

**SKRINING SENYAWA ANTIMITOSIS EKSTRAK DAUN WARU  
(*Hibiscus tiliaceus* L.) BERDASARKAN PENGHAMBATAN  
PEMBELAHAN SEL TELUR BULUBABI**



**Skripsi**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih  
Gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Islam Negeri  
Alauddin Makassar**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
MAKASSAR

**Oleh**

**AHMAD HAMDAN AL JAMI**  
**NIM. 70100106046**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
2010**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Makassar, Desember 2010

Penulis,

Ahmad Hamdan Al Jami  
NIM 70100106046



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga. Dia menciptakan kita sebaik-baik makhluk yang dilengapi akal pikiran dan hawa nafsu. Dia menganugrahkan kita ilmu dan mengistimewakan orang yang berilmu dengan memberikan kedudukan yang tinggi di sisi-Nya. Maka dari itu tidaklah pantas bagi kita seorang hamba berjalan di muka bumi ini dengan kesombongan karena semuanya hanya milik-Nya. Semoga Allah melimpahkan rahmat dan barakah-Nya, melindungi kita dari godaan syaitan yang terkutuk, dan menetapkan kasih sayang-Nya kepada kita.

Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad Saw, keluarga, dan para sahabatnya. Amin.

Skripsi yang ditulis dengan judul “Skrining Senyawa Antimitosis Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi Program Studi Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

Penghargaan setinggi-tingginya dan rasa terima kasih yang tiada tara penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Jamaluddin Saleh, Ibunda Miranty Ramli yang telah memberikan doa restu, pengorbanan,

nesehat dan kasih sayang yang tulus untuk keberhasilan penulis, semoga Allah Swt memberikan balasan atas semua kebaikannya. Amin.

Ucapan terima kasih dan penghargaan juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
2. Bapak Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
3. Bapak Pembantu Dekan Bidang Akademik, Bidang Administrasi dan keuangan, dan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
4. Ibu ketua Prodi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
5. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. selaku pembimbing pertama dan bapak Abdul Rahim, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing kedua, yang penuh kesabaran dan telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
6. Tim penguji Ibu Gemy Nastity Handayani S.Si., M.Si., Apt. dan Bapak Drs. H. Muh. Kurdi, M.HI.
7. Ibu Dra H. Faridha Yenny Nonci Apt. selaku penasehat akademik
8. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen serta staf dalam lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
9. Adik-adikku tersayang Ahmad Fajrin, Azisah Khairunnisa, dan Azisah Khairani atas doa, dukungan, dan motivasinya selama ini.

10. Sahabat-sahabat yang telah saya anggap seperti saudaraku Aryudi Hidayat, Nur Qalbiawal Nur, Ashrul Ihsan AF, Hardianti Rahman, Hastina, Hadijah, Nur Wahyuni Syam dan Karnilah Darajat.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2006 Asriana Sultan, Khaerani, Abdul Azis, Jumriani, St. Rachmatullah, Nisaul Hasanah, Amriani, Asrul Ismail, Jayadi, Budhy Sentosa Putra, Maryam, Miftah Fauziah, Auliyaa Wahyuni, Hermin, Reski Ihsan Humang, Rofiuddin Baso, Abdul Wahid dan lainnya, yang tak dapat disebutkan satu per satu.
12. Kakanda angkatan 2005 khususnya kepada Muhammad Ihsan, S.Farm., Muhammad Rusydi, S.Farm., A.Armisman Edy Paturusi, S.Farm., Linda Sutriani, S.Farm., Khisrin Mirwan, S.Farm., Henny Widyastuti, S.Farm., Ahmad Irsyad Aliah, S.Farm., Sudarmono, S.Farm., Yassir Arafat, S.Farm., Kasim Udin, S.Farm dan Abdul Karim, S.Farm.
13. Adik-adik angkatan 2007, 2008, dan 2009 khususnya Akzan, Syamsul Bahrain, Tafsira Luthfi, Widyawati, Sahrullah, Arif Rahmansyah, Zulfajri, Ermawati, Nurfiddin Farid, Muhammad Rhais, Nurul Fitri Ramdhani, Rezky Ayu Andira, dan Hernanda H.Hery.
14. Adinda Santy La Ananila yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
15. Teman-teman KKN angkatan 45 Desa Sunggumanai', Kecamatan Pattallassang, Kabupaten Gowa Agus Nur, Muhammad Adil, Alis Harun, Ahmad Sauki, Nurlaelah Usman, Kurnia Sariningsih, Syahriani, Samiyawati, dan Raodah.

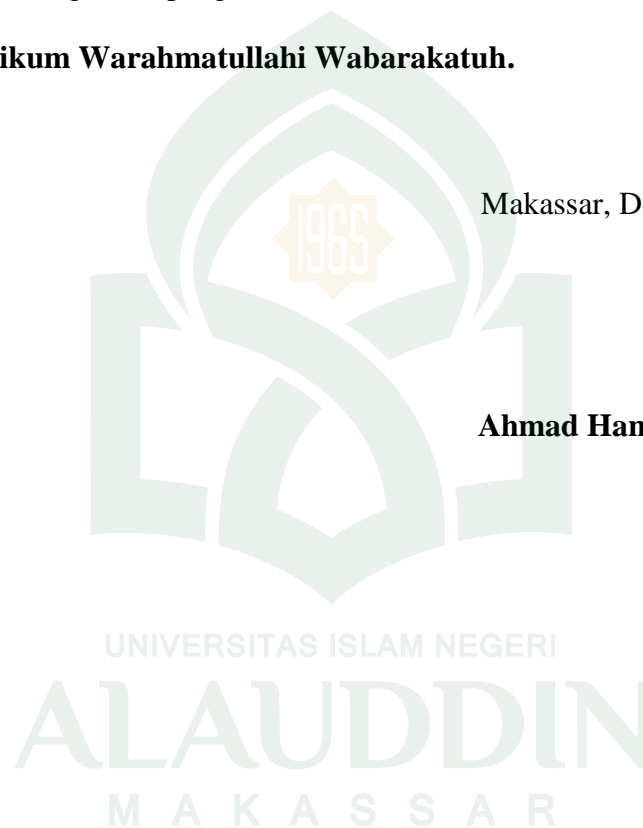
16. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan baik berupa moril dan materil selama kuliah, penelitian, dan penyelesaian skripsi yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan segala kekurangan dan keterbatasan penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun besar harapan kiranya dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan. Amin.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Makassar, Desember 2010

**Ahmad Hamdan Al Jami**



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1 – 4</b>
A. <i>Latar Belakang</i> .....	1
B. <i>Rumusan Masalah</i> .....	3
C. <i>Tujuan Penelitian</i> .....	4
D. <i>Manfaat Penelitian</i> .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5 – 28</b>
A. <i>Uraian Tumbuhan</i> .....	5
1. <i>Klasifikasi</i> .....	5
2. <i>Nama daerah</i> .....	5
3. <i>Morfologi</i> .....	5
4. <i>Kandungan Kimia</i> .....	6

5. Kegunaan .....	7
B. <i>Uraian Bulubabi</i> .....	7
1. Klasifikasi .....	7
2. Morfologi .....	7
C. <i>Metode Ekstraksi Bahan Alam</i> .....	10
1. Tujuan Ekstraksi .....	10
2. Jenis-jenis Ekstraksi .....	10
D. <i>Metode Pemisahan dan Identifikasi Senyawa Bioaktif</i> .....	14
1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	14
2. Kromatografi Kolom Cair Vakum .....	18
3. Identifikasi Senyawa Bioaktif .....	19
E. <i>Uji Antimitosis</i> .....	20
F. <i>Tinjauan Islam Mengenai Penelitian Tanaman Obat</i> .....	21
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	29–34
A. <i>Alat dan Bahan yang digunakan</i> .....	29
B. <i>Penyiapan Sampel</i> .....	29
1. Pengambilan Sampel .....	29
2. Pengolahan Sampel .....	30
C. <i>Ekstraksi Sampel</i> .....	30
D. <i>Uji Aktivitas Antimitosis berdasarkan Penghambatan</i> <i>Pembelahan Sel Telur Bulubabi</i> .....	31
E. <i>Fraksinasi Komponen Kimia</i> .....	32



F. <i>Identifikasi Senyawa Bioaktif</i> .....	33
G. <i>Analisis dan Pengolahan Data</i> .....	34
H. <i>Hasil dan Pembahasan</i> .....	34
I. <i>Kesimpulan</i> .....	34
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	35– 42
A. <i>Hasil Penelitian</i> .....	35
B. <i>Pembahasan</i> .....	39
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	43
A. <i>Kesimpulan</i> .....	43
B. <i>Saran</i> .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44 - 47
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN</b> .....	48 - 61
<b>RIWAYAT PENULIS</b> .....	62

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi ( <i>T. Gratilla</i> Linn.) menggunakan ekstrak n-heksan dan ekstrak metanol daun waru	36
2. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi ( <i>T. Gratilla</i> Linn.) menggunakan hasil fraksinasi ekstrak metanol daun waru	38
3. Respon fraksi D pada lempeng KLT terhadap beberapa penampak bercak	39
4. Harga probit sesuai persentasenya	50
5. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi ( <i>T. Gratilla</i> Linn.) menggunakan ekstrak methanol dan ekstrak n-heksan daun waru	51
6. Hasil pengamatan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi ( <i>T. Gratilla</i> Linn.) menggunakan hasil fraksinasi ekstrak metanol daun waru	52

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Profil kromatogram lapis tipis hasil kromatografi kolom cair vakum ekstrak metanol daun waru ( <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	37
2. Profil kromatogram lapis tipis hasil ekstrak metanol dan n-heksan daun waru ( <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	58
3. Profil kromatogram lapis tipis fraksi D ekstrak daun waru ( <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	59
4. Pembelahan sel menggunakan sel telur bulubabi ( <i>T. gratilla</i> Linn.)	60
5. Foto daun waru ( <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	61
6. Foto tumbuhan waru ( <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	61

## ABSTRAK

**Nama Penulis** : AHMAD HAMDAN AL JAMI  
**NIM** : 70100106046  
**Judul Skripsi** : Skrining Senyawa Antimitosis Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) Berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi

---

Telah dilakukan skrining senyawa antimitosis ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antimitosis dari ekstrak daun waru menggunakan sel telur bulubabi.

Daun waru diekstraksi secara maserasi dengan n-heksan sebanyak 1 liter. Dengan cara yang sama, ampas diekstraksi kembali dengan pelarut metanol sehingga ekstrak n-heksan dan ekstrak metanol. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuji efek antimitosisnya menggunakan sel telur bulubabi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol mempunyai efek antimitosis yang lebih besar terhadap sel telur bulubabi dibandingkan ekstrak n-heksan. Ekstrak metanol difraksinasi dengan kromatografi cair vakum diperoleh 5 fraksi gabungan yaitu fraksi A, B, C, D, dan E. Fraksi D merupakan fraksi teraktif dengan nilai  $IC_{50}$  2,256  $\mu$ g/ml dan diidentifikasi termasuk senyawa golongan triterpen dan golongan fenol.

**Kata Kunci : Skrining, Antimitosis, Daun waru.**

## ABSTRACT

**Name** : AHMAD HAMDAN AL JAMI  
**NIM** : 70100106046  
**Title of Script** : Antimitotic Screening Compound The Leaves Extract of Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) Based on Inhibition of Cell Division Sea Urchin Eggs

---

Antimitotic screening compound the leaves extract of waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) has done based on inhibition of cell division sea urchin eggs. This study aims to determinate the antimitotic effects the leaves extract of waru by using sea urchin eggs.

The leaves of waru extracted by maceration method with 1 liter n-hexan. In the same way, residue was extracted again with methanol in order to get n-hexan extract and methanol extract. Both of these extract then tested by using sea urchin eggs.

The result showed that methanol extract was the most effect as antimitotic to sea urchin eggs. Then methanol extract is fractionated with vacuum liquid column chromatography and it is obtained 5 combined fraction which is fraction A, B, C, D, and E. Fraction D is the most active fraction with  $IC_{50}$  2,256 $\mu$ g/ml and it was identified as triterpenoid and fenol class compound.

**Keywords :** Screening, Antimitotic, The Leaves of Waru.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### ***A. Latar Belakang***

Kanker merupakan penyakit yang menempati peringkat kedua sebagai penyebab kematian. Hal ini menyebabkan pengembangan penelitian untuk menemukan obat-obat baru terus berkembang, bahkan dari bahan alam pun kini banyak diteliti untuk pengobatan penyakit kanker ini (Anderson, 2001). Kanker adalah suatu proliferasi sel-sel yang tidak teratur. Pada beberapa kasus, laju proliferasi sangat tinggi. Yang membedakan kanker dengan pembelahan sel normal yaitu sel-sel kanker tidak pernah berhenti membelah. Uji aktivitas antikanker didasarkan pada adanya efek toksik pada sel (sitotoksik). Salah satu uji efek sitotoksik adalah dengan menggunakan metode antimitotik yaitu penghambatan pembelahan sel telur bulubabi setelah fertilisasi. Dalam metode ini penghambatan sel dihitung sebagai  $IC_{50}$  (Thomson, 2001).

Studi penghambatan pada perkembangan sel telur bulubabi merupakan model yang cocok untuk mendeteksi aktivitas sitotoksik dari senyawa baru. Sel telur bulubabi juga digunakan secara luas sebagai model untuk mengevaluasi perkembangan toksikologi (Malpezzi, 1994). Zat-zat antimitosis merupakan senyawa yang menghambat pembelahan sel-sel dalam proses mitosis yaitu pada tahap metafase. Secara klinik zat antimitotik digunakan sebagai obat-obat antikanker (Roberge, 2000). Contohnya yaitu alkaloid vinca (vinblastin,

vinkristin, dan vindesin), podofilin (serta derivatnya etoposida dan tenoposida) dan obat terbaru dari golongan taxoida (Tan, 2002).

Banyaknya pilihan untuk pengobatan kanker membuat sebagian orang lebih menyukai pengobatan tradisional menggunakan bahan alam. Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan berasal dari tumbuh-tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan (Subekti, 2009).

Salah satu tumbuhan obat yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah Waru (Suku : Malvaceae). Tumbuhan ini digunakan sebagai antimikroba, antiradang, membersihkan darah, antibengkak, melancarkan pengeluaran nanah, antineoplastik, menghentikan pendarahan (koagulan). Efek bahan obat alam erat hubungannya dengan senyawa kimia yang terkandung di dalamnya. Pada bunga mengandung antosianin, 3 isokuersitrin, hiperin, hiperosida, rutin, kuersetin-4-glukosida, spiraeoside, kuersimeritrin, sianidin 3,5-diglukosida, sianidin 3-rutinosida-5-glukosida. Sedangkan daunnya mengandung tanin dan fenolik. Bunganya berkhasiat sebagai antikanker esofagus, kardia, lambung, paru-paru, payudara dan kulit (Dalimarta, 2006).

Hasil isolasi senyawa baru dari waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), yaitu : n-trans-feruloytyramine, hibiscusamide, dan n-cis- feruloytyramine, diketahui mempunyai daya sitotoksik yang sangat baik dengan  $IC_{50} < 4 \mu\text{g/ml}$  pada sel P-388 dan sel HT-29 (Chen, 2006).

Secara umum, senyawa sitotoksik aktif pada pengujian sel telur bulubabi dan sel-sel tumor, meskipun senyawa tersebut memiliki nilai  $IC_{50}$  yang lebih besar pada sel telur bulubabi daripada di sel tumor (Jimenez, 2003 ; Costa-Lotufo, 2003).

Berdasarkan uraian di atas, dilakukanlah skrining senyawa aktif antimitosis ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) berdasarkan penghambatan pembelahan sel telur bulubabi.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah efek antimitosis ekstrak metanol, ekstrak heksan dan hasil fraksinasi ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.).
2. Berapakah nilai  $IC_{50}$  ekstrak n-heksan, ekstrak metanol, dan hasil fraksinasi ekstrak aktif daun waru.



### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui efek antimitosis dari ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.).
2. Untuk melakukan skrining senyawa antimitosis dari ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) berdasarkan penghambatannya terhadap pembelahan sel telur bulubabi.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah data ilmiah tentang efek antimitosis dari ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) yang nantinya dapat digunakan sebagai data awal untuk penemuan senyawa antimitosis yang terdapat dalam tumbuhan waru.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Uraian Tumbuhan

##### 1. Klasifikasi

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak kelas	: Sympetalae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Malvaceae
Marga	: Hibiscus
Jenis	: <i>Hibiscus tiliaceus</i> L. (Heyne, 1987)

##### 2. Nama Daerah

Di Indonesia tumbuhan ini memiliki banyak nama seperti: *baru* (Gayo, Belitung, Madura, Makassar, Sumba, Halmahera); *baru dowongi* (Ternate, Tidore); *waru* (Sunda, Jawa, Bali, Bugis, Flores); *haru, halu, faru, fanu* (aneka bahasa di Maluku) (Heyne, 1987).

##### 3. Morfologi

Pohon kecil, tinggi 5-15 m. Di tanah yang subur tumbuh lebih lurus dan dengan tajuk yang lebih sempit daripada di tanah gersang (Heyne, 1987).

Daun bertangkai, bundar atau bundar telur bentuk jantung dengan tepi rata, garis tengah hingga 19 cm; bertulang daun menjari, sebagian tulang daun utama dengan kelenjar pada pangkalnya di sisi bawah daun; sisi bawah berambut abu-abu rapat. Daun penumpu bundar telur memanjang, 2,5 cm, meninggalkan bekas berupa cincin di ujung ranting.

Bunga berdiri sendiri atau dalam tandan berisi 2-5 kuntum. Daun kelopak tambahan bertaju 8-11, lebih dari separohnya berlekatan. Kelopak sepanjang 2,5 cm, bercangap 5. Daun mahkota bentuk kipas, berkuku pendek dan lebar, 5-7,5 cm, kuning, jingga, dan akhirnya kemerah-merahan, dengan noda ungu pada pangkalnya. Buah kotak bentuk telur, berparuh pendek, beruang 5 tak sempurna, membuka dengan 5 katup (Steenis, 1981).

#### 4. Kandungan Kimia

Kandungan kimia daun dan akar waru adalah saponin dan flavonoid. Disamping itu, daun waru juga paling sedikit mengandung lima senyawa fenol, sedang akar waru mengandung tanin (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Pada bunga mengandung antosianin, 3 isokuersitrin, hiperin, hiperosida, rutin, kuersetin-4-glukosida, spiraeoside, kuersimeritrin, sianidin 3,5-diglukosida, sianidin 3-rutinosida-5-glukosida. Sedangkan daunnya mengandung tanin dan fenolik (Dalimarta, 2006). Hasil isolasi senyawa baru dari waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), yaitu : n-trans-feruloytyramine, hibiscusamide, dan n-cis- feruloytyramine (Chen, 2006).

## 5. Kegunaan

Dalam pengobatan, tumbuhan waru digunakan sebagai antimikroba, antiradang, membersihkan darah, antibengkak, melancarkan pengeluaran nanah, antineoplastik, menghentikan pendarahan (koagulan), antikanker esofagus, kardia, lambung, paru-paru, payudara dan kulit (Dalimarta, 2006).

## B. Uraian Bulubabi

### 1. Klasifikasi

Kerajaan	: Protista
Filum	: Echinodermata
Kelas	: Echinoidea
Anak kelas	: Regularia
Bangsa	: Aulodonta
Suku	: Toxopneustidae
Marga	: Tripneustus
Jenis	: <i>Tripneustus gratilla</i> Linn. (Radiopoetra, 1985).

### 2. Morfologi

Bulubabi atau Landak laut hidup di atas batu karang atau dalam lumpur pada daerah pantai atau di dasar laut pada kedalaman sampai 5000 m. Hewan ini bergerak dengan menggunakan duri yang bersendi dan kaki ambulakral. Kecuali itu kaki juga berfungsi meraba objek pada waktu berada di dasar laut.

Pada umumnya landak laut mempunyai jeroan atau viscera tersimpan dalam cangkok yang tersusun menurut 10 jajaran lempengan kapur yang tersambung bersama membentuk bola. Pada cangkok terdapat tonjolan atau tuberculum sebagai tempat persendian duri-duri. Tiap duri merupakan bentuk kristal dari  $\text{CaCO}_3$  yang ujung pangkalnya agak melebar tempat sendi dengan tuberculum. Pangkal duri ini terikat dengan otot sehingga duri dapat digerakkan. Di antara duri terdapat tentakel. Tentakel berfungsi menjaga tubuh agar selalu bersih dan untuk menangkap makanan yang kecil-kecil.

Saluran pencernaan yang panjang melingkar di dalam cangkang. Saluran pencernaan dimulai dari mulut terus ke oesophagus, lambung yang diperluas dengan kantung-kantung, intestinum yang bagian akhir disebut rectum, dan berakhir dengan anus. Pada oesophagus terdapat saluran siphon yang memiliki silia kuat yang menghubungkan oesophagus dengan intestinum.

Anus terletak di pusat tubuh pada permukaan aboral, terletak diantara lempengan kapur yang besar yang mengandung 5 atau 4 atau 2 lubang genital. Mulut yang besar terletak di daerah oral dikelilingi oleh 5 buah gigi yang kuat dan tajam. Gigi tersebut disokong oleh 5 rangka samping di sebelah dalam cangkok yang terkenal sebagai “Lentera aristoteles”.

Terdapat 10 insang yang menjorok dari membran peritoneum. Madreporit terdapat di daerah aboral, sedang saluran cincin melingkar oesophagus dan saluran tetap dalam interior cangkok yang terhubung dengan kaki ambulakral. Saraf cincin melingkari mulut.

Terdapat 5 gonad yang menempel mesenteris ke bagian permukaan aboral. Dari masing-masing gonad terdapat saluran ke lubang genital. Telur-telur dan sperma dilepaskan ke dalam air laut, kemudian terjadi pembuahan yang selanjutnya tumbuh menjadi larva plutea yang akan mengalami metamorphosis setelah 5 atau 6 minggu.

Semua Echinoidea membersihkan tubuh dengan jalan menggerakkan duri-duri dan tentakel. Bersama gerakan itu sisa-sisa bahan makanan dikeluarkan melalui anus. Hewan ini memakan bermacam makanan di laut, misalnya hewan lain yang telah mati, organisme kecil lainnya, rumput laut, disamping itu juga mencerna lumpur atau pasir yang mengandung bahan organik (Jasin, 1992).

Sel telur bulubabi berbentuk bola, terdiri dari inti sel, sitoplasma dengan kuning telur dan dikelilingi oleh membran vitelin.

Proses pembelahan sel setelah terjadi fertilisasi terdiri dari beberapa tahap. Pembelahan sel pertama terjadi kira-kira 2 – 3 jam setelah terjadinya fertilisasi. Selanjutnya pembelahan tambahan terjadi dengan interval sekitar 20 menit untuk membentuk 4 sel, 8 sel, 16 sel, dan seterusnya. Setelah 6 jam, akan terbentuk blastula. Perkembangan selanjutnya akan menampakkan terbentuknya gastrula pada 1 atau 2 hari kemudian (Sumich, 1992).

### **C. Metode Ekstraksi Bahan Alam**

Proses untuk mendapatkan ekstrak disebut ekstraksi, yaitu penyarian zat berkhasiat atau zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut (Anonim, 1986).

Ragam ekstraksi yang tepat sudah tentu bergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang diekstraksi dan pada jenis senyawa yang diisolasi. Umumnya kita perlu ‘membunuh’ jaringan tumbuhan untuk mencegah terjadinya oksidasi enzim atau hidrolisis. Bila ampas jaringan, pada ekstraksi ulang, sama sekali tak berwarna hijau lagi, dapat dianggap semua senyawa berbobot molekul rendah telah terekstraksi (Harborne 1987).

#### **1. Tujuan Ekstraksi**

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia dari tanaman. Ekstrak adalah senyawa aktif dari tanaman atau jaringan hewan, dengan menggunakan pelarut yang selektif. Proses ekstraksi ini berdasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Anonim, 1986).

#### **2. Jenis-Jenis Ekstraksi**

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan secara kering. Ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air, sedangkan ekstraksi dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi dan soxhletasi (Sudjadi, 1988).

## 1. Cara Dingin

### a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

Umumnya zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan lebih larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah sebagai berikut, pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel tanaman atau hewan yang mengandung zat-zat aktif. Zat –zat aktif tersebut akan terlarut sehingga akan terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik diluar sel. Maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel, dan proses ini berulang terus sampai terjadi kesetimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Anonim, 1986).

Maserasi merupakan jenis ekstraksi yang sangat sederhana yang dilakukan dengan cara merendam bahan simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif



akan terlarut dan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel, maka zat aktif (zat terlarut) ditarik keluar. Peristiwa tersebut terjadi berulang kali hingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan diluar dan di dalam sel.

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan cairan penyari 75 bagian, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk (Anonim, 1986).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap meserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetapan/penampungan ekstrak) yang jumlahnya 1 – 5 bahan (Anonim, 2000).

## **2. Cara Panas**

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya

dilakukan pengulangan proses pada residu pertama samapai 3 – 5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

b. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendinginan balik.

c. Digesti

Digesti adalah meserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40 -50° C.

d. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96 – 98° C) selama waktu 15 – 20 menit.

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ( $\geq 30^\circ\text{C}$ ) dan temperatur sampai titik didih air (Anonim, 2000).

#### ***D. Metode Pemisahan dan Identifikasi Senyawa Bioaktif***

Kromatografi adalah suatu metode fisik, dimana komponen-komponen yang dipisahkan didistribusikan diantara 2 fasa, salah satu fasa tersebut adalah fasa stasioner dengan permukaan yang luas, yang lainnya sebagai fluida yang mengalir lembut di sepanjang landasan stasioner. Dalam semua teknik kromatografi, zat-zat terlarut yang dipisahkan bermigrasi sepanjang kolom, dan tentu saja dasar pemisahan terletak dalam laju perpindahan sebuah zat terlarut sebagai hasil dua faktor, yang satu cenderung menggerakkan zat terlarut itu, dan yang lain menahannya (Day dan Underwood, 2002).

Solute akan terelusi menurut perbandingan distribusinya. Jika perbedaan perbandingan distribusi solute cukup besar maka campuran-campuran solute akan mudah dan cepat dipisahkan. Solute yang tidak tertahan akan bermigrasi dengan kecepatan yang sama dengan fase gerak, karena perbandingan distribusi dan faktor retensinya sama dengan fase gerak. Nilai minimum  $R_f$  adalah 0 dan ini teramati jika solute tertahan pada posisi titik awal di permukaan fase diam (Rahman, 2007).

##### **1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Kromatografi lapis tipis merupakan suatu cara pemisahan dengan adsorpsi pada lapisan adsorben. Penggunaannya telah meluas dan telah diakui merupakan cara pemisahan yang baik, khususnya untuk kegunaan analisis kualitatif. Ini juga dapat digunakan untuk memisahkan berbagai senyawa seperti ion-ion anorganik, dan senyawa-senyawa organik sintetik (Adnan, 1997).

Kromatografi berguna dalam fraksinasi, tidak hanya sebagai proses akhir dari pemurnian sejumlah kecil senyawa yang hampir murni, tetapi juga sebagai metode untuk mendisain tipe-tipe pemisahan kolom serta memonitor komposisi fraksi yang diperoleh dari proses-proses fraksinasi lainnya.

Pada semua prosedur kromatografi, kondisi optimum untuk suatu pemisahan merupakan hasil kecocokan antara fase diam dan fase gerak. Pada umumnya sebagai fasa diam digunakan silika gel. Fasa diam dapat dikelompokkan beberapa hal, misalnya berdasarkan sifat kimianya, dalam senyawa organik dan anorganik. Pada kromatografi lapis tipis, fase diam berupa lapisan tipis (ketebalan 0,1 – 2 mm) yang terdiri atas bahan padat yang dilapiskan pada permukaan penyangga datar yang biasanya terbuat dari kaca, tetapi dapat pula terbuat dari plat polimer atau logam. Lapisan melekat pada permukaan dengan bantuan pengikat, biasanya dengan kalsium sulfat atau amilum (Gritter, 1991). Dan sebagai fase gerak digunakan sistem pelarut campuran dua atau lebih cairan untuk memodifikasi kepolaran dan pH fase gerak. Pemilihan sistem pelarut yang tidak tepat akan menyebabkan tidak tercapainya pemisahan atau bahkan sampel tidak boleh kembali dari kolom kromatografi (Sudjadi, 1988).

Pemisahan komponen kimia yang dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis tergantung pada jenis pelarut, zat penjerap dengan sifat daya serap masing-masing komponen. Komponen yang terlarut akan terbawa oleh fase gerak dengan kecepatan pemindahan yang berbeda-beda. Perbandingan

kecepatan bergerakanya komponen terlarut dalam fase gerak (pelarut) adalah dasar untuk mengidentifikasi komponen kimia yang dipisahkan. Perbandingan kecepatan ini dinyatakan dalam  $R_f$  (retardation factor) dengan persamaan :

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal}}{\text{jarak yang ditempuh oleh larutan pengembang dari titik asal}}$$

Beberapa faktor yang mempengaruhi harga  $R_f$ , antara lain :

1. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan
2. Ukuran partikel penjerap
3. Derajat keaktifan lapisan penjerap
4. Kemurnian dan konsentrasi pelarut
5. Tabel dan kerataan lapisan penjerap
6. Kejenuhan ruang elusi
7. Terdapatnya pengotoran pada ekstrak
8. Jumlah cuplikan yang digunakan
9. Perbandingan eluen
10. Suhu
11. Keseimbangan

Harga  $R_f$  merupakan karakteristik pada KLT. Harga ini merupakan kecepatan migrasi suatu senyawa pada kromatogram dan pada kondisi konstan merupakan besaran karakteristik dan reproduisibel.

Sistem pelarut dari KLT dapat dipilih dari pustaka, tetapi lebih sering kita mencoba-coba saja karena waktu yang diperlukan sebentar. Pemilihan sistem pelarut atas dasar like dissolves like berarti untuk memisahkan sampel yang bersifat nonpolar digunakan sistem pelarut nonpolar. Proses

pengembangan akan lebih baik bila ruangan pengembangan tersebut telah jenuh dengan uap sistem pelarut. Hal ini dapat tercapai dengan meletakkan kertas filter pada dinding ruangan dengan dasar kertas tersebut tercelup pada sistem pelarutnya.

Visualisasi dimaksudkan untuk melihat komponen penyusun yang sudah terpisah setelah proses pengembangan yaitu dengan "charing" atau dengan penyemprotan dengan menggunakan reagensia tertentu (mis:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, uap amonia) (Adnan, 1997).

Pada semua prosedur kromatografi, kondisi optimum untuk suatu pemisahan merupakan hasil kecocokan antara fase diam dan fase gerak. Pada umumnya sebagai fasa diam digunakan silika gel. Fasa diam dapat dikelompokkan beberapa hal, misalnya berdasarkan sifat kimianya, dalam senyawa organik dan anorganik. Pada kromatografi lapis tipis, fase diam berupa lapisan tipis (ketebalan 0,1 – 2 mm) yang terdiri atas bahan padat yang dilapiskan pada permukaan penyangga datar yang biasanya terbuat dari kaca, tetapi dapat pula terbuat dari plat polimer atau logam. Lapisan melekat pada permukaan dengan bantuan pengikat, biasanya dengan kalsium sulfat atau amilum (Gritter, 1991).

Prinsip KLT adalah pemisahan secara fisikokimia. Campuran yang akan dipisahkan dalam bentuk larutan yang ditotolkan berupa bercak atau pita. Setelah plat atau lapisan, ditaruh didalam bejana yang ditutup rapat berisi fase gerak, pemisahan terjadi selama pengembangan (Stahl, 1985).

Lapisan tipis KLT sering mengandung indikator fluoresensi yang ditambahkan untuk membantu penampakan bercak tanpa warna. Indikator fluoresensi ialah senyawa yang memancarkan sinar yang tampak jika disinari dengan sinar UV. Indikator fluoresensi yang paling berguna adalah sulfide anorganik yang memancarkan cahaya jika disinari cahaya pada panjang gelombang 254 nm. Beberapa senyawa organik bersinar atau berfluoresensi jika disinari pada panjang gelombang 254 nm atau 366 nm dan dapat tampak dengan mudah (Gritter, 1991).

## **2. Kromatografi Kolom Cair Vakum**

Kromatografi cair vakum memiliki kekuatan melarutkan yang bagus, mudah diplikasikan dalam kromatografi skala besar (sampai 100 g) dan cepat. Teknik ini ekonomis dan secara signifikan mengurangi penggunaan pelarut dan jumlah silika yang digunakan. Artinya setiap komponen akan terdapat di sedikit fraksi dan mengurangi tercampurnya setiap fraksi jika diamati (Pedersen dan Rosenbohm, 2009).

Kromatografi kolom cair vakum menggunakan corong Buchner kaca masir atau kolom pendek dan dapat pula menggunakan kolom yang lebih panjang. Kolom kromatografi dikemas kering (biasanya dengan penjerap KLT 10-40 mikrometer) dalam keadaan vakum agar diperoleh kerapatan kemasan maksimum. Vakum dihentikan, pelarut yang kepolarannya rendah dituangkan ke permukaan penyerap lalu divakumkan lagi. Kolom dihisap sampai kering dan siap digunakan. Sampel dilarutkan dalam pelarut yang cocok kemudian

dimasukkan pada bagian atas kolom atau pada lapisan prapenyeras (tanah diatomae, celite) dan dihisap perlahan-lahan ke dalam kemasan dengan menyedukannya. Kolom diisi dengan campuran pelarut yang cocok, mulai dengan pelarut yang kepolarannya rendah lalu kepolaran ditingkatkan perlahan-lahan, kolom dihisap sampai kering pada setiap pengumpulan fraksi. Oleh karena itu kromatografi cair vakum menggunakan tekanan rendah untuk meningkatkan laju aliran fase gerak (Hostettmann, Hostettmann dan Marston, 1985).

### **3. Identifikasi Senyawa Bioaktif**

Sebelum melakukan isolasi terhadap suatu senyawa kimia yang diinginkan dalam suatu tumbuhan maka perlu dilakukan identifikasi pendahuluan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada masing-masing tumbuhan, sehingga dapat diketahui kandungan senyawa yang ada secara kualitatif dan mungkin juga secara kuantitatif golongan senyawa yang terkandung oleh tumbuhan tersebut (Darwis, 2000)

Pada identifikasi suatu kandungan tumbuhan, setelah kandungan itu diisolasi dan dimurnikan, pertama-tama harus kita tentukan dahulu golongannya, kemudian barulah ditentukan senyawa dalam golongan tersebut. Sebelum itu, keserbasamaan senyawa tersebut harus diperiksa secara cermat, artinya senyawa harus membentuk bercak tunggal dalam beberapa sistem KLT dan atau KKt (Harborne, 1987).



Terdapat berbagai kemungkinan untuk deteksi senyawa tanpa warna pada kromatogram. Deteksi paling sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan di daerah UV gelombang pendek (radiasi utama pada kira-kira 254 nm) atau jika senyawa itu dapat dieksitasi ke fluoresensi radial UV gelombang pendek dan/atau gelombang panjang (365 nm). Jika dengan kedua cara itu senyawa tidak dapat dideteksi, harus dicoba dengan pereaksi kimia; pertama tanpa dipanaskan, kemudian bila perlu dengan dipanaskan (Stahl, 1985).

#### **E. Uji Antimitosis**

Kanker adalah suatu proliferasi sel-sel yang tidak teratur. Pada beberapa kasus, laju proliferasi sangat tinggi. Yang membedakan kanker dengan pembelahan sel normal yaitu sel-sel kanker tidak pernah berhenti membelah. Uji aktivitas antikanker didasarkan pada adanya efek toksik pada sel (sitotoksik). Salah satu uji efek sitotoksik adalah dengan menggunakan metode antimitotik yaitu penghambatan pembelahan sel telur bulubabi setelah fertilisasi. Dalam metode ini penghambatan sel dihitung sebagai  $IC_{50}$ .

Penghambatan pembelahan sel merupakan suatu ukuran aktivitas antimitotik dari senyawa kimia. Senyawa kimia yang bersifat antimitotik seperti vinblastin dan podophyllotoxin telah ditunjukkan penghambatannya terhadap pembelahan sel telur bulubabi setelah fertilisasi. Metode bioassay ini merupakan metode yang mudah untuk mendeteksi aktivitas senyawa kimia (Thomson, 2001).

Ada beberapa sumber dari senyawa antimitosis misalnya : dari biota laut seperti : sponge, batu karang, ganggang laut. Salah satu senyawa yang terkandung di dalamnya yang berkhasiat sebagai antimitosis bermacam-macam seperti : poliesther, peptida, alkaloid, prostenoid, lakton, hidroquinon. Senyawa dari tumbuhan yang biasa berkhasiat sebagai antimitosis seperti : alkaloid, terpenoid, dan lain-lain (Katigawa dan Kobayashi, 2001; Newman dan Gragg, 2004).

Perkembangan telur bulubabi laut menunjukkan beberapa dugaan yang membiarkan kita menduga bagaimana aksi bahan-bahan uji. Siklus sel telur bulubabi secara dramatis dikurangi, siklus esensial dari S (sintesis) sampai M (mitosis). Penghambatan pertama sel dihubungkan dengan DNA dan atau sintesis protein atau pembentukan mikrotubula, karena sistesis RNA adalah sangat lambat atau tidak ada setelah fertilisasi (Gross, 1964).

#### ***F. Tinjauan Islam Mengenai Penelitian Tanaman Obat***

Sesuai dengan tujuan turunya Al-quraan sebagai petunjuk umat manusia hingga akhir zaman, selayaknya sebagai khalifah di muka bumi manusia selalu berpegang teguh pada kitab suci Al-quraan di kehidupan sehari-hari agar terhindar dari kesesatan. Al-quraan telah menuliskan segalanya, untuk itu umat manusia harus terus melakukan pengkajian kandungan Al-quraan agar memperoleh petunjuk-petunjuk yang telah dituliskan oleh Allah swt. tentang bumi dan seluruh isinya.

Terdapat dalam Q.S Ali-Imran/3 : 191 :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemahnya :

*(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.* (Departemen Agama RI, 1996 ; 59).

Menurut pendapat M.Quraish Shihab tentang ayat ini yaitu mereka adalah orang-orang, baik lelaki maupun perempuan, yang terus-menerus mengingat Allah, dengan ucapan dan atau hati dalam seluruh situasi dan kondisi saat bekerja atau istirahat, sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring, atau bagaimanapun dan mereka memikirkan tentang penciptaan, yakni kejadian dan sistem kerja langit dan bumi dan setelah itu berkata sebagai kesimpulan “ Tuhan kami, tiadalah engkau menciptakan alam raya dan segala isinya ini dengan sia-sia, tanpa tujuan yang hak. Apa yang kami alami atau lihat, atau dengar dari keburukan atau kekurangan ( Shihab, M. Quraish, 2009).

Ayat di atas menerangkan bahwa segala sesuatu yang ada diciptakan oleh Allah di muka bumi ini tidak ada yang sia-sia, semua pasti ada manfaatnya. Sama halnya dengan kelompok tumbuh-tumbuhan yang merupakan salah satu ciptaan Allah yang banyak sekali manfaatnya dalam kehidupan manusia, di antaranya dalam bidang pangan, perindustrian, serta dalam bidang kesehatan. Salah satunya

yaitu tumbuhan waru yang dapat digunakan sebagai antimikroba, antiradang, membersihkan darah, antibengkak, melancarkan pengeluaran nanah, antineoplastik, menghentikan pendarahan (*koagulan*), antikanker esofagus, kardia, lambung, paru-paru, payudara dan kulit.

Dalam Al-quraan, Allah banyak menyebutkan tentang tumbuhan-tumbuhan yang ada di muka bumi ini. Diantaranya ayat yang mencantumkan tentang tumbuhan-tumbuhan yang terdapat dalam Q.S. Lukman/31 :10

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ وَالْأَرْضِ رَوْسِي ۚ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۚ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Terjemahnya:

*Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.*  
(Departemen Agama RI, 1996 ; 328).

Kata **karim** digunakan untuk menyifati segala sesuatu yang baik sesuai objeknya. Pasangan tumbuhan yang berbeda-beda jenisnya yang **karim** adalah yang tumbuh subur dan menghasilkan apa yang diharapkan dari penanamannya (Shihab, M. Quraish, 2009).

Dewasa ini bahan alam khususnya tumbuhan telah banyak diteliti oleh para ahli untuk dikembangkan menjadi suatu bahan obat, mengingat bahwa negara kita kaya akan berbagai jenis tumbuhan yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan

manusia, salah satu diantaranya adalah dalam pengobatan yang biasa dikenal dengan obat tradisional (Abdushshamad, 2002).

Relevansinya dengan itu, di dalam Alquraan Allah swt. Q.S. Qaaf/50:7 yang berbunyi :

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya :

*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?*  
(Departemen Agama RI, 1996 ; 413 ).

Maksud ayat tersebut adalah menghendaki agar manusia senantiasa *memperhatikan bumi* dan segala pemberian Allah melalui tumbuh-tumbuhan yang memiliki manfaat untuk kepentingan manusia. *Dan kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik.* Dipahami oleh sebagian ulama dalam arti bahwa Allah swt. menumbuhkembangkan di bumi ini aneka ragam tumbuhan untuk kelangsungan hidup dan menetapkan bagi sebagian tumbuhan itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu. Sesuai dengan kuantitas dan kebutuhan makhluk hidup. Demikian juga, Allah swt. menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaan dan habitat alamnya (Shihab, M. Quraish, 2009).

Dapat dilihat dari keanekaan fungsi dan manfaat segala tumbuhan sebagai ciptaan Tuhan, yang dijelaskan dalam Alquraan QS. An-Naml/27: 60

أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ  
حَدَائِقَ ذَاتِ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا ۗ أَلَيْسَ اللَّهُ بِ  
قَوِّمٍ يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾

Terjemahnya :

*Atau siapakah yang Telah menciptakan langit dan bumi dan yang menurunkan air untukmu dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu kebun-kebun yang berpemandangan indah, yang kamu sekali-kali tidak mampu menumbuhkan pohon-pohonnya? apakah disamping Allah ada Tuhan (yang lain)? bahkan (sebenarnya) mereka adalah orang-orang yang menyimpang (dari kebenaran) (Departemen Agama RI, 1996 ; 305).*

Maksud ayat tersebut adalah sesungguhnya kekuasaan Allah itu mampu menumbuhkan pohon-pohon atau tanaman di bumi dengan bantuan sinar matahari dan air hujan dari langit seperti daun waru yang telah tumbuh di bumi dan dapat memberikan manfaat bagi kehidupan manusia.

Dalam Alquran Allah juga menjelaskan tanaman yang berbeda-beda yang terdapat pada Q.S Al-Fathir/35 : 27-28.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا ۚ  
وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾

Terjemahnya:

*Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat (Departemen Agama RI, 1996 ; 349).*

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ، كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Terjemahnya:

*Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hambaNya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun (Departemen Agama RI, 1996 ; 349).*

Dari ayat di atas dijelaskan bahwa berbagai jenis buah-buahan dan perbedaan warna pegunungan itu berasal dari suatu unsur yang sama yakni buah-buahan berasal dari air dan gunung-gunung berasal dari magma, ayat ini juga menjelaskan perbedaan bentuk dan warna makhluk hidup. Ayat diatas menyatakan diantara manusia, binatang-binatang melata dan binatang ternak yakni unta, sapi dan domba bermacam-macam bentuk, ukuran, jenis dan warnanya seperti itu pula. Yakni seperti keragaman tumbuhan dan gunung-gunung. Sebagian dari penyebab perbedaan itu dapat ditangkap maknanya dan karena itu sesungguhnya yang takut kepada Allah diantara hamba-hambaNya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah maha perkasa lagi pengampun (Shihab, M. Quraish, 2009).

Kebutuhan akan obat-obatan di era modern seperti sekarang ini sangat besar seiring dengan munculnya berbagai macam penyakit di kalangan masyarakat. Oleh karena itu penelitian-penelitian yang bertujuan untuk menemukan senyawa obat baru akan terus dilakukan. Hal ini didasari oleh sebuah hadits yang diriwayatkan oleh Muslim dari Jabir r.a bahwa Rasulullah bersabda :

عَنْ جَابِرٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

(Muslim Ibn Al-Hajjaj Al-Naisaburi)

Artinya:

*Setiap penyakit pasti ada obatnya. Apabila didapatkan obat yang cocok untuk menyembuhkan suatu penyakit maka penyakit itu akan hilang seizin Allah azza wa jalla (Qaradhawi, 2002).*

Setiap penyakit yang diturunkan oleh Allah swt ada obatnya, dan setiap pengobatan itu harus sesuai dengan penyakitnya. Setiap penyakit terjadi akibat dari berbagai macam faktor, salah satunya adalah kanker yang disebabkan oleh proliferasi sel-sel yang tidak teratur. Di mana pada laju proliferasi yang tidak teratur akan mengakibatkan sel-sel kanker tidak pernah berhenti membelah.

Sebagaimana Rasulullah bersabda:

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ إِنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ الدَّاءَ وَالدَّوَاءَ وَجَعَلَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءً فَتَدَاوُوا وَلَا تَدَاوُوا بِحَرَامٍ. (رواه ابو داود)  
(Abu Daud, Sulaiman Ibn Al-Asy'ats, 1997)

Artinya :

*“Dari Abu Hurairah ra.,Nabi saw berkata : Sesungguhnya Allah telah menurunkan penyakit dan obat, dan menjadikan untuk kamu bahwa tiap penyakit ada obatnya, oleh karena itu berobatlah, tetapi jangan berobat dengan yang haram” (Riwayat Abu Daud) (Qaradhawi, 2002).*

Islam sangat menghargai bentuk-bentuk pengobatan yang didasari oleh ilmu pengetahuan melalui, penelitian, dan eksperimen ilmiah. Oleh karena itu, setiap pengobatan hendaklah ditangani oleh para ahlinya (Qaradhawi, 2002).



Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, jenis dan klasifikasi penyakit akan semakin banyak ditemukan dan penemuan obat baru juga akan semakin bertambah. Penelitian-penelitian yang dilakukan oleh para ahli farmasi yang bertujuan untuk menemukan senyawa obat baru akan terus dilakukan, begitu pula dengan kegunaan tumbuhan waru yang semakin banyak ditemukan. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya potensi antikanker.



### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Alat dan Bahan yang Digunakan**

#### **1. Alat-alat yang digunakan**

Aerator, chamber, gelas Erlenmeyer (*Pyrex*), kompor listrik, lampu UV 254 nm, lampu UV 366 nm, mikropipet (*Socorex*), mikroskop cahaya, neraca analitik, oven, pipet ukur, rotavapor (*IKA RV.10*), sentrifuge (*K*), seperangkat alat kromatografi cair vakum, tabung Eppendorf, timbangan analitik (*Precisa*), timbangan kasar (*O'Hauss*), vortex mixer (*K*), wadah maserasi.

#### **2. Bahan-bahan yang digunakan**

Air laut bebas protozoa, air suling, bulubabi, DMSO, KCl 10%, lempeng silika gel GF<sub>254</sub> (*E.Merck*), metanol, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 %, n-heksan, sampel daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), silika gel 60 PF<sub>254</sub> (*E.Merck*).

### **B. Penyiapan Sampel**

#### **1. Pengambilan Sampel**

Sampel Daun waru diambil dari Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Pengambilan dilakukan pada saat proses fotosintesis berlangsung maksimal sekitar pukul 09.00-12.00 dengan cara memetik daun yang sehat dan tidak berjamur hingga pada daun kelima dari pucuk.

## 2. Pengolahan Sampel

Sampel yang telah dikumpulkan kemudian dibersihkan dari kotoran, lalu dicuci dengan air bersih. Setelah itu sampel dikeringkan dengan cara dikering-anginkan tanpa pemaparan sinar matahari kemudian dipotong-potong kecil dan selanjutnya dihaluskan, sampel siap diekstraksi.

### C. Ekstraksi Sampel

Sampel Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) yang telah kering ditimbang sebanyak 300 g dimasukkan ke dalam wadah maserasi, dibasahi dengan 600 ml n-hexan kemudian didiamkan 1 jam, diaduk kemudian dicukupkan hingga 1 liter. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 24 jam di tempat yang tanpa pemaparan sinar matahari sambil sesekali diaduk, selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas diekstraksi kembali dengan pelarut n-heksan. Hal ini dilakukan selama 3 x 24 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak n-heksan yang kental. Dengan cara yang sama, ampas diekstraksi kembali dengan pelarut metanol sehingga diperoleh ekstrak metanol kental. Masing-masing ekstrak diuji efek antimitosisnya terhadap sel telur bulu babi. Ekstrak yang paling aktif difraksinasi lebih lanjut.

**D. Uji Aktivitas Antimitosis berdasarkan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi**

Bulubabi jantan dan betina diinduksi dengan menyuntikkan 5 ml KCl 10% ke dalam bagian gonad. Sperma dan sel telur yang diperoleh ditampung pada gelas kimia yang berbeda. Setelah itu dimasukkan pada lemari pendingin. Fertilisasi dilakukan dengan mencampur 1 ml suspensi sperma (50  $\mu$ l sperma ditambah 2,95 ml air laut bebas protozoa) dan 5 ml suspensi sel telur (5 ml sel telur ditambah 50 ml air laut bebas protozoa) dalam gelas kimia yang berisi 50 ml air laut bebas protozoa. Proses ini berlangsung selama 5 – 10 menit. Hasil dari proses fertilisasi ini dinamakan zigot.

Ekstrak hexan dan ekstrak metanol daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) masing-masing ditimbang sebanyak 10 mg kemudian disuspensikan dengan DMSO sebanyak 100 $\mu$ l sebagai larutan stok. Kemudian dibuat konsentrasi 1000  $\mu$ g/ml, 100  $\mu$ g/ml, dan 10  $\mu$ g/ml masing-masing sebanyak 3 replikasi. Untuk konsentrasi 1000  $\mu$ g/ml, diambil 10  $\mu$ l dari larutan stok ditambahkan 890  $\mu$ l air laut bebas protozoa dan 100  $\mu$ l zigot. Untuk konsentrasi 100  $\mu$ g/ml, diambil 1  $\mu$ l dari larutan stok ditambahkan 899  $\mu$ l air laut bebas protozoa dan 100  $\mu$ l zigot. Dan untuk konsentrasi 10  $\mu$ g/ml, diambil 0,1  $\mu$ l dari larutan stok ditambahkan 899,9  $\mu$ l air laut bebas protozoa dan 100  $\mu$ l zigot. Adapun kontrol dibuat dua jenis yaitu kontrol air laut dan kontrol dengan menggunakan larutan DMSO masing-masing 3 replikasi. Untuk kontrol air laut, diambil 100  $\mu$ l zigot ditambahkan 900 air laut bebas protozoa. Dan untuk kontrol DMSO, diambil 100

μl zigot ditambahkan 100 μl larutan DMSO dan 800 μl air laut bebas protozoa. Selanjutnya baik larutan uji maupun kontrol disimpan pada suhu 15-20° C dengan diselingi pengocokan. Pengamatan sel yang membelah dilakukan setelah 2 jam. Dihitung % sel telur yang tidak membelah dengan rumus :

$$\% \text{ sel telur tidak membelah} = \frac{\text{Jumlah sel telur tidak membelah}}{\text{Jumlah total sel telur}} \times 100\%$$

% penghambatan = % sampel tidak membelah - % kontrol yang tidak membelah.

#### **E. Fraksinasi Komponen Kimia**

Ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) yang memberikan penghambatan paling besar di KLT untuk menentukan fase gerak yang akan digunakan pada kromatografi cair vakum. Ekstrak tersebut difraksinasi lebih lanjut menggunakan kromatografi cair vakum dengan fase diam silika gel GF<sub>254</sub> dan fase gerak dengan gradien kepolaran yang meningkat berdasarkan profil KLT.

Ekstrak yang memiliki penghambatan paling besar ditimbang sebanyak 2 g. Kemudian ditimbang silika gel sebanyak 20 g. Sampel dilarutkan dengan menggunakan kloroform : metanol (1:1) kemudian dikeringkan dengan menambahkan sedikit silika gel dari penimbangan tadi lalu diaduk hingga homogen, didiamkan hingga kering. Setelah kering dimasukkan ke dalam kolom dan bagian atasnya ditutup dengan kertas saring. Cairan pengelusi yang kepolarannya paling rendah ditambahkan melalui dinding kolom dengan menggunakan batang pengaduk dan pompa vakum dijalankan sehingga eluen

turun dan mengelusi komponen kimia, kemudian dilanjutkan dengan kepolaran eluen semakin tinggi.

Fraksi-fraksi yang diperoleh diuapkan kemudian dilihat profil KLTnya. Fraksi yang memiliki kesamaan profil KLT digabung. Masing-masing fraksi kemudian diuji kembali dengan metode antimutagenesis.

#### ***F. Identifikasi Senyawa Bioaktif***

Fraksi dengan  $IC_{50}$  paling rendah ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dielusi dengan n-heksan:etil asetat (2:1), kromatogramnya disemprot dengan menggunakan pereaksi penampak noda sebagai berikut :

1. Pereaksi  $H_2SO_4$  10 % : kromatogram dipanaskan pada  $105\ ^\circ C$  selama 5 menit dan diamati. Kebanyakan senyawa organik memberikan warna kuning, coklat, hitam.
2. Pereaksi Dragendorff : akan dihasilkan warna jingga dengan latar belakang kuning untuk senyawa golongan alkaloida.
3. Pereaksi  $FeCl_3$  5 % : akan dihasilkan warna hitam-biru atau hijau untuk senyawa golongan fenol.
4. Pereaksi Liebermann-Bouchard : kromatogram terlebih dipanaskan, kemudian diamati di lampu UV. Munculnya noda berfluoresensi coklat atau biru menunjukkan adanya triterpen, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya sterol.

5. Pereaksi  $\text{AlCl}_3$  5% : diamati di lampu UV, akan dihasilkan noda berfluoresensi kuning untuk senyawa golongan flavonoid.
6. Pereaksi Vanilin  $\text{H}_2\text{SO}_4$  : kromatogram dipanaskan kemudian diamati, akan dihasilkan warna ungu untuk senyawa golongan steroid.

#### ***G. Analisis dan Pengolahan Data***

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah dengan analisis probit. Dihitung jumlah sel yang membelah dan yang tidak membelah kemudian dilakukan analisis probit terhadap data probit persentase penghambatan dan log konsentrasi.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### ***A. Hasil Penelitian***

##### **1. Determinasi Tumbuhan**

Hasil determinasi tumbuhan berdasarkan buku Flora of Java yang dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar diperoleh hasil sebagai berikut :

Famili :

1a, 2a, 3b, 5b... Hibiscus

Hibiscus L. :

1a... *Hibiscus tiliaceus* L.

##### **2. Ekstraksi Sampel**

Hasil maserasi 300 g daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) menggunakan pelarut n-heksan diperoleh ekstrak n-heksan kental sebanyak 20,7 g. Kemudian ampas dimaserasi kembali menggunakan pelarut metanol diperoleh ekstrak metanol kental sebanyak 24,9 g.

##### **3. Fraksinasi Sampel**

Ekstrak metanol daun waru sebanyak 3 g difraksinasi menggunakan kromatografi kolom cair vakum (KCV) diperoleh 12 fraksi, fraksi yang



memiliki kesamaan profil KLT digabung sehingga diperoleh 5 fraksi gabungan yaitu fraksi A, B, C, D, dan E

#### 4. Uji Antimitosis menggunakan sel telur bulubabi

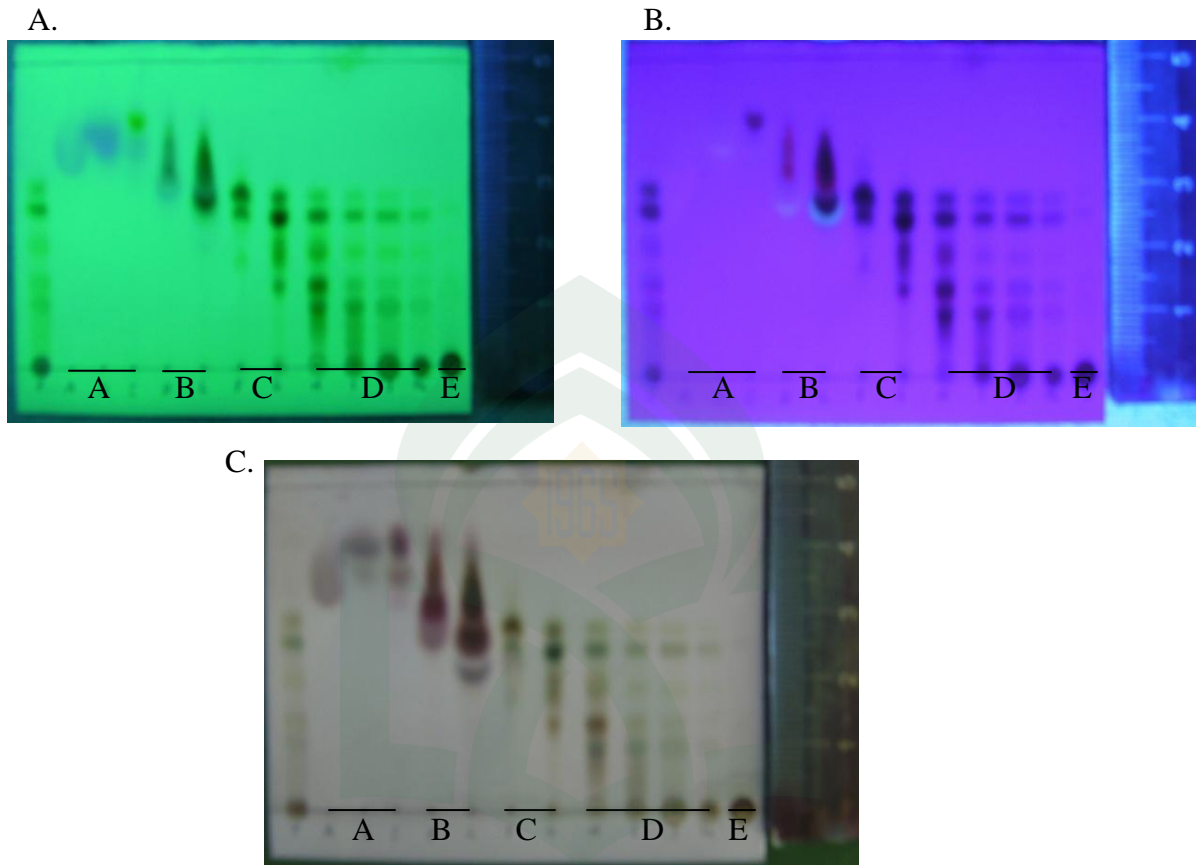
Uji aktivitas antimitosis ekstrak n-heksan dan ekstrak metanol daun waru menggunakan sel telur bulubabi (*T. gratilla* Linn.) dengan konsentrasi 10, 100, 1000 µg/ml diperoleh hasil seperti tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*T. gratilla* Linn.) menggunakan Ekstrak n-heksan dan Ekstrak metanol Daun Waru.

Ekstrak	Konsentrasi (µg/ml)	% Hambatan	IC <sub>50</sub> (µg/ml)
n-heksan	1000	96,352	107,151
	100	27,681	
	10	9,977	
metanol	1000	100	27,101
	100	93,053	
	10	15,355	

Ekstrak metanol daun waru memiliki efek antimitosis yang lebih baik. Ekstrak tersebut kemudian difraksinasi dengan kromatografi kolom cair vakum (KCV) seperti yang terlihat pada gambar 1.

Gambar 1.



Gambar 1. Profil Kromatogram Lapis Tipis Hasil Kromatografi Kolom Cair Vakum Ekstrak methanol (*Hibiscus tiliaceus* L.)

Keterangan :

Gambar A = Profil Kromatogram dengan lampu UV 254 nm

Gambar B = Profil Kromatogram dengan lampu UV 366 nm

Gambar C = Profil Kromatogram setelah disemprot H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%

Fase diam = silika gel GF<sub>254</sub>

Fase gerak = n-heksan : etil asetat (2:1)

Fraksi A = 1 - 3

Fraksi D = 8 - 11

Fraksi B = 4 - 5

Fraksi E = 12

Fraksi C = 6 - 7

Ekstrak hasil fraksinasi tersebut kemudian diuji efek antimitosisnya menggunakan sel telur bulubabi (*T. gratilla* Linn.) dengan konsentrasi 0.1, 1, dan 10 µg/ml diperoleh hasil seperti tercantum pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*T. gratilla* Linn.) menggunakan Hasil Fraksinasi Ekstrak metanol Daun Waru.

Fraksi	Konsentrasi (µg/ml)	Log Konsentrasi (X)	% Hambatan	Probit (Y)	IC <sub>50</sub> (µg/ml)
A	10	1	17,426	4,05	-
	1	0	6,193	3,45	
	0,1	-1	1,270	2,67	
B	10	1	48,413	4,95	-
	1	0	13,555	3,87	
	0,1	-1	4,229	3,25	
C	10	1	25,672	4,33	-
	1	0	9,731	3,66	
	0,1	-1	2,182	2,95	
D	10	1	73,540	5,61	2,256
	1	0	33,410	4,56	
	0,1	-1	15,517	3,95	
E	10	1	59,817	5,23	6,877
	1	0	19,712	4,12	
	0,1	-1	8,502	3,59	

## 5. Identifikasi Senyawa Bioaktif

Hasil respon fraksi D pada lempeng KLT terhadap beberapa macam pereaksi tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Respon fraksi D pada lempeng KLT terhadap beberapa penampak bercak

Noda	Nilai Rf	Penampak Bercak						
		UV 254 nm	UV 366 nm	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	Dragendorf	FeCl <sub>3</sub> 5%	LB	AlCl <sub>3</sub> 5%
1	0,98	+	-	+	-	-	-	-
2	0,97	-	-	-	-	-	-	-
3	0,95	+	-	+	-	-	-	-
4	0,92	+	+	+	-	-	-	-
5	0,85	+	+	+	-	-	-	-
6	0,75	+	-	+	-	-	-	-
7	0,68	+	+	+	-	-	-	-
8	0,67	-	-	-	-	+	-	-
9	0,6	-	+	-	-	-	-	-
10	0,57	-	-	-	-	-	+	-
11	0,51	-	+	-	-	-	-	-
12	0,47	-	-	-	-	-	+	-

### B. Pembahasan

Salah satu tumbuhan obat yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.). Tumbuhan ini digunakan sebagai antimikroba, antiradang, membersihkan darah, antibengkak, melancarkan pengeluaran nanah, antineoplastik, menghentikan pendarahan (koagulan). Sampel daun waru diserbukkan, hal ini bertujuan untuk memperbesar luas permukaan sampel agar kontak antara sampel dan cairan penyari lebih besar sehingga memudahkan penyarian komponen kimia yang terdapat pada sampel. Selanjutnya serbuk daun waru diekstraksi secara maserasi menggunakan cairan penyari n-

heksan yang memiliki sifat nonpolar dengan tujuan untuk menyari komponen kimia yang bersifat nonpolar. Kemudian sampel dimaserasi kembali dengan cairan penyari metanol dengan tujuan untuk menyari komponen kimia yang bersifat polar.

Ekstrak n-heksan dan ekstrak metanol selanjutnya diuji aktivitas antimitosisnya menggunakan sel telur bulubabi. Pemilihan hewan bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linn.) didasarkan pada fertilisasi yang terjadi di luar hewan induknya atau disebut fertilisasi eksternal. Sel telur bulubabi membelah secara mitosis yang identik dengan pembelahan sel tumor dimana secara normal pembelahan sel tersebut terjadi secara cepat. Keuntungan dari metode ini adalah pengerjaannya yang relatif cepat, tidak memerlukan kultur sel serta peralatan dengan metode khusus seperti sel kanker, embrio bulubabi juga mempunyai sensitifitas selektif terhadap obat sehingga pengujian dengan cara ini menjadi metode yang layak bagi penentuan bahan yang akan dievaluasi (Alam, 2002). Pada pengujian ini digunakan konsentrasi 10, 100, 1000 µg/ml. Dengan konsentrasi demikian diharapkan akan terlihat variasi respon pembelahan dari sel telur bulubabi. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak metanol memiliki aktivitas antimitosis yang lebih besar dibandingkan ekstrak n-heksan.

Ekstrak metanol selanjutnya difraksinasi dengan metode kromatografi cair vakum (KCV). Metode ini dilakukan menggunakan fase diam silika gel dan fase gerak dengan gradien kepolaran yang semakin meningkat. Hasil fraksinasi diperoleh 12 fraksi. Masing-masing fraksi dimonitor komponen kimianya dengan

metode KLT menggunakan fase diam silika gel GF<sub>254</sub> dan fase gerak n-heksan : etil asetat (2:1). Fraksi yang memiliki profil KLT yang sama digabung hingga diperoleh 5 fraksi yaitu fraksi A, B, C, D dan E. Selanjutnya ke-5 fraksi diuji aktivitas antimitosisnya untuk menentukan fraksi yang paling aktif dengan nilai penghambatan terbesar tetapi dengan konsentrasi yang lebih kecil yaitu 0,1 µg/ml, 1 µg/ml, dan 10 µg/ml. Hal ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antimitosis hasil fraksinasi akan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan aktivitas antimitosis ekstrak awal.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa fraksi D memiliki aktivitas antimitosis yang paling besar dengan nilai  $IC_{50} = 2,256 \mu\text{g/ml}$ , sedangkan  $IC_{50}$  fraksi E = 6,877 µg/ml. Adapun fraksi A, B, dan C tidak signifikan untuk dilakukan perhitungan nilai  $IC_{50}$  karena pada konsentrasi terbesar yang digunakan pada pengujian tidak mampu menghambat pembelahan sel telur bulubabi sampai 50 % penghambatan.

Hasil uji antimitosis sebelum fraksinasi yaitu  $IC_{50} = 27,101 \mu\text{g/ml}$  sedangkan hasil pengujian aktivitas antimitosis yang memiliki nilai  $IC_{50}$  terendah setelah fraksinasi yaitu  $IC_{50} = 2,256 \mu\text{g/ml}$ .

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa ekstrak metanol setelah difraksinasi memiliki aktivitas antimitosis yang lebih besar dibandingkan sebelum difraksinasi hal ini disebabkan karena terjadinya determinasi senyawa-senyawa aktif berdasarkan gradien kepolaran setelah difraksinasi.

Selanjutnya untuk mengetahui golongan senyawa aktif pada fraksi D dilakukanlah identifikasi dengan sinar UV 254 nm, 366 nm, dan pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebagai pereaksi penampak umum. Selanjutnya fraksi D juga ditotolkan pada lempeng KLT kemudian dielusi dengan n-heksan:etil asetat (2:1). Kromatogramnya disemprot dengan menggunakan beberapa penampak bercak dan fraksi D menunjukkan hasil positif terhadap pereaksi Liebermann-Bouchard dengan adanya noda berfluoresensi (hasil positif terhadap adanya komponen kimia golongan triterpen) dan terhadap pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% dengan adanya noda yang berwarna hitam hingga biru (hasil positif terhadap adanya komponen kimia golongan fenol).

## BAB V

### PENUTUP

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak metanol daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) memiliki efek antimitosis yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak n-heksan.
2. Hasil fraksinasi memperlihatkan bahwa fraksi D memiliki efek antimitosis yang lebih besar dibandingkan fraksi A, B, C, dan E dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 2,256 $\mu$ g/ml.
3. Hasil identifikasi dengan pereaksi penampak noda menunjukkan bahwa fraksi D mengandung senyawa golongan triterpen dan golongan fenol.

#### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memperoleh isolat murni aktif dari daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dan mengidentifikasi senyawa aktif hasil isolasi tersebut untuk ditentukan struktur kimianya.



## DAFTAR PUSTAKA

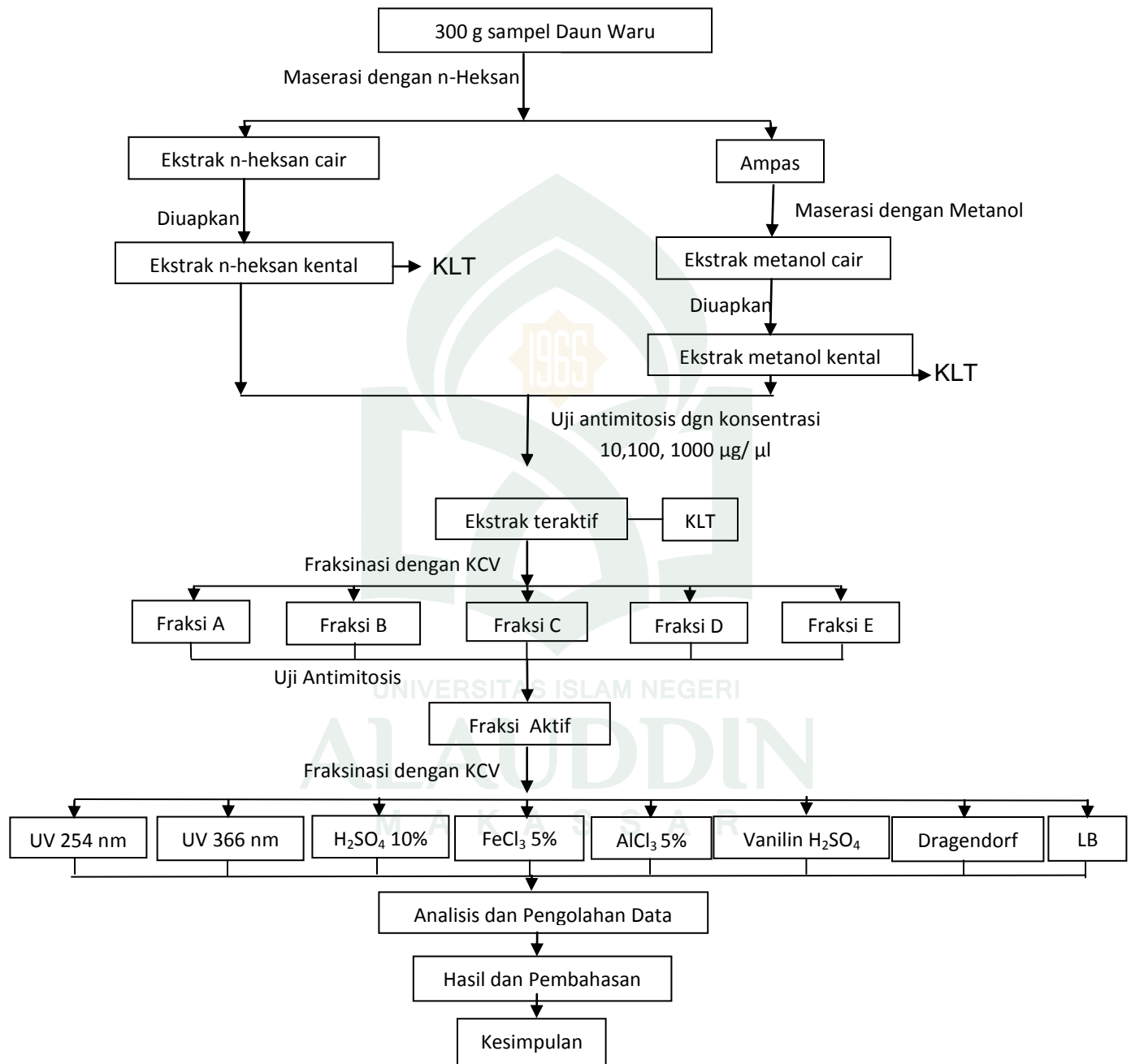
- Abu Daud, Sulaiman Ibn Al-Asy'ats. Sunan Abi Daud. 1997 M/1418 H. Dar Ibn Hazm. Beirut.
- Abdushshamad, Muhammad. 2002. *Mukjizat Ilmiah dalam Al-Qur'an*. Akbar Media Eka Sarana. Jakarta. 141.
- Adnan, M. 1997. *Teknik Kromatografi untuk Analisis Bahan Makanan*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Alam, G. 2002. *BST Bioassay dalam Isolasi Senyawa Bioaktif dari Bahan Alam*. Majalah Farmasi dan Farmakologi. Vol.6. No.2.
- Anderson R.N. 2001. *Deaths: Leading causes for 1999*. National Vital Statistics Reports. Hyattsville, Maryland; National Center for Health Statistics.
- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Dirjen POM, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Dirjen POM, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Backer, C.A., Van den Brink. 1965. *Flora of Java* Vol II. Noordhoff-Groningen: The Netherlands.
- Cassaret, L. J. dan John Doull, M. D. 1975. *Toxicology The Basic Science of Poisons*. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- Chen, J.J., Huang SY, Duh CY, Chen IS, Wang TC, and Fang HY, 2006, *A new cytotoxic Amide from the stem wood of Hibiscus tiliaceus*, Planta Med.
- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia* Jilid II. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Darwis, D. 2000. *Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati*. FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Departemen Agama RI. 1996. *Al Quran Al Karim dan Terjemahnya*. PT. Karya Toha Putra. Semarang.

- Gritter, R.J., Bobbits, J.M. Schwarting, A.E. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Penerjemah Dr. Kosasih Padmawinata & Dr. Iwan Sudiro. Penerbit ITB. Bandung.
- Gross PR, Malkin JL. Moyer WA. 1964. *Templates for the first proteins of embryonic development*. USA: Proceedings of the National Academy of Sciences ,vol 15 : 407-414.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Penerbit ITB. Bandung.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia* Jilid III. Cetakan ke-1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Hostettmann, K., M. Hostettmann dan A. Marston. 1985. *Cara Kromatografi Preparatif, Penggunaan Pada Isolasi Senyawa Alam*. Penerjemah Dr. Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. 33-34.
- Jasin, M. 1984. *Sistematika Hewan (Invertebrate and Vertebrate)*. Cetakan Pertama Sinar Wijaya. 204-265.
- Jimenez P. C., Fortier S. C., Lotufo T. M. C., Pessoa C., Moraes M. E. A., Moraes M. O., and Costa-Lotufo L. V. 2003. *Biological Activity in Extracts of Ascidians (Tunicata, Ascidiacea) from The Northeastern Brazilian coast*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol.
- Jr, R.A. Day dan Underwood A.L. 2002. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Penerjemah Iis Sopyan. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Kitagawa, I. N., Kobayashi, M. 2001. *Antitumor Marine Natural Macroalga Uwa Fasciata*. Effect of nitrate, ammonium and phosphate, Sei. Total environ., V. 278, p. 11-22.
- Loomis, T. A. 1978. *Toksikologi Dasar*. Diterjemahkan oleh Donatus, I. A. Edisi III. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Meyer, B. N., Ferrigni, N. R., Putnam, J. E., Jacobsen, L. B., Nichols, D. E., & McLaughlin, J. L. 1982. *Brine Shrimp : A convenient General Bioassay for Active Plant Constituents*. Planta Med., V. 45.

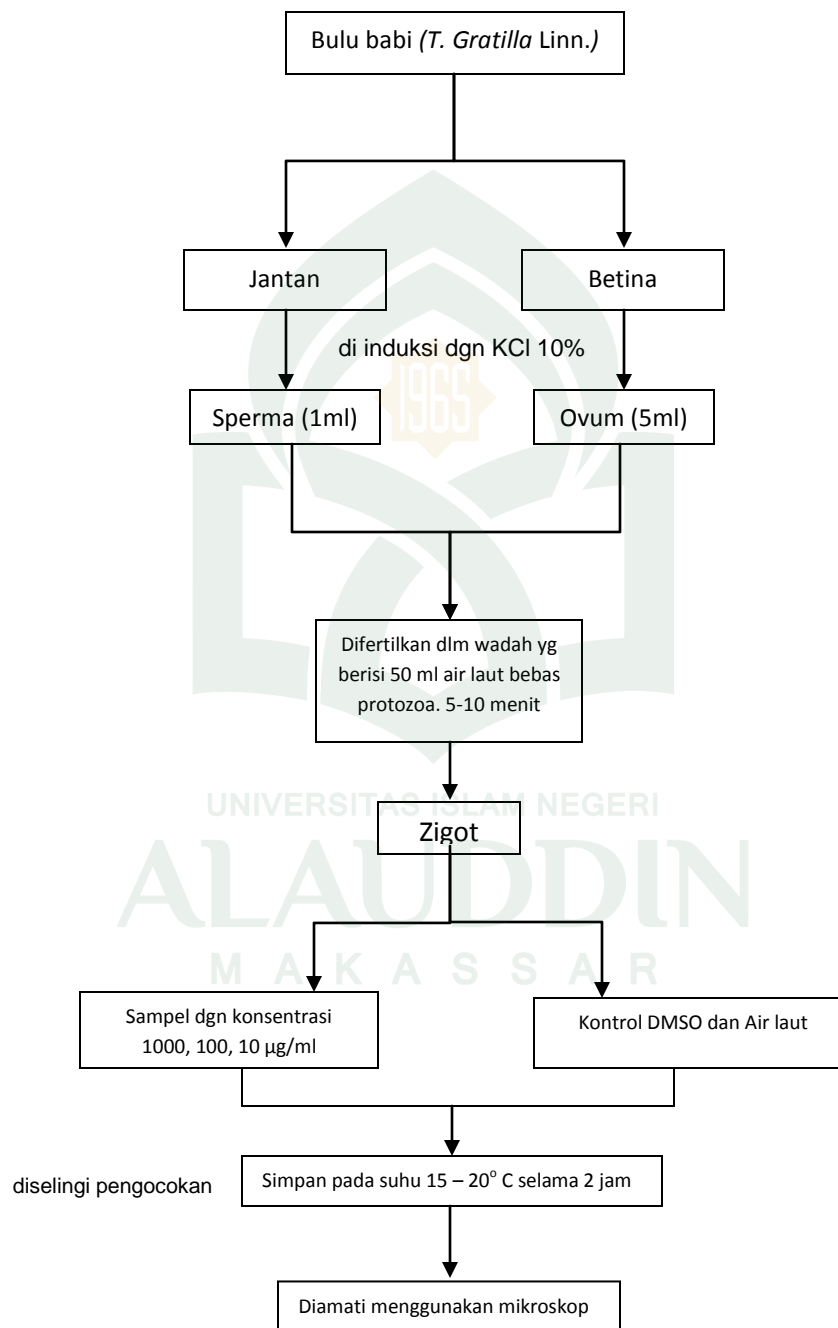
- Ming, L.C. 1999. *Ageratum conyzoides: A Tropical Source of Medicinal and Agricultural Products*, in *Perspectives on New Crops and New Uses*. ASHS Press. Alexandria.
- Mursyidi, A. 1984. *Statistik Farmasi Dan Biologi*. Cetakan I. Ghalia Indonesia. Jakarta. Hal. 157.
- Muslim Ibn Al-Hajjaj Al-Naisaburi. Al-Jami' Al-Shahih. Dar Al-Fikr. Beirut.
- Newman, B.J.N., Gragg, G. M. 2004. *Marine Natural Product and Related Compounds in Clinical and Advanced Preclinical Trials*. J. Nat. Prod., V, ET, p. 216-1238.
- Pedersen, D.S. dan Rosenbohm. (1 Juni 2009). *Dry Column Vacuum Chromatography*. [www.rhodium.com](http://www.rhodium.com).
- Qaradhawi, Yusuf. 2002. *Islam Agama Ramah Lingkungan*. Pustaka Al-Kautzar. Jakarta.
- Radiopoetra, 1985. *Zoology*. Erlangga. Jakarta.
- Rahman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Jakarta.
- Rahman, A.H.M.M. *et al.* 2008. *Taxonomic Studies on Family Asteraceae (Compositae) of The Rajshahi Division*. Vol.4.
- Roberge M, Cinel B, Anderson HJ, Lynette Lim, Xiuxian Jiang, Lin Xu. 2000. *Cell-based Screen for Antimitotic Agents and Identification of Analogues of Rhizoxin*. Eletherobin and Paclitaxel in Natural Extracts. Cancer Research. Vol. 60. Hal 5052-5058.
- Shihab, M. Quraish. 2009. *Tafsir Al-Misbah* Vol.3. Lentera hati. Jakarta.
- \_\_\_\_\_.2009. *Tafsir Al-Misbah* Vol.13. Lentera hati. Jakarta.
- \_\_\_\_\_.2009. *Tafsir Al-Misbah* Vol.15. Lentera hati. Jakarta.
- Stahl, E. 1985. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Penerjemah Dr. Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Steenis, C. G. G. J. Van. 1981. *Flora untuk sekolah di Indonesia*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

- Subekti, Asri. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Waru Landak (Hibiscus mutabilis L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli serta Brine Shrimp Lethality Test*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Sudjadi. 1988. *Metode Pemisahan* Edisi I. Kanisius. Yogyakarta.
- Sumich, J.L. dan Dudle, G.H. 1992. *Laboratorium and Field Investigation in Marine Biology*. Ed. 4. W.M. Brown.
- Syamsuhidayat, S.S., Hutapea, J.R., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Vol. I*, Balitbang Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Thomson, W.J., Rahman, A., Ginoudhary, M.I. 2001. *Bioassay Techniques for Drug Development*. Harword Academic Publisher. Australia.

**Lampiran 1. Skema kerja skrining senyawa antimitosis ekstrak daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) berdasarkan penghambatan sel telur bulu babi.**



**Lampiran 2. Skema kerja pengujian aktivitas antimitosis dengan sel telur bulu babi.**



### Lampiran 3.

Tabel 4. Harga Probit Sesuai Persentasenya

Persentase	Probit									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,95	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,17	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
99	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,66	7,75	7,88	8,09

Sumber : Mursyidi, A. *Statistik Farmasi Dan Biologi*. Cetakan I. Jakarta: Ghalia Indonesia, 1984. Hal. 157.

#### Lampiran 4.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*T. gratilla*) dengan Menggunakan Ekstrak Metanol dan Ekstrak n-Hexan Daun Waru.

Sampel	Konsentrasi $\mu\text{g/ml}$	Jumlah Sel		$\Sigma$ Sel	% Hambatan	% Rata-rata
		Membelah	Tidak Membelah			
Ekstrak Metanol	1000 <sub>1</sub>	-	261	261	100	100
	1000 <sub>2</sub>	-	204	204	100	
	1000 <sub>3</sub>	-	233	233	100	
	100 <sub>1</sub>	9	114	123	92,682	93,053
	100 <sub>2</sub>	16	157	173	90,751	
	100 <sub>3</sub>	5	112	117	95,726	
	10 <sub>1</sub>	256	42	298	14,093	15,355
	10 <sub>2</sub>	122	26	148	17,567	
	10 <sub>3</sub>	101	17	118	14,406	
Ekstrak n-heksan	1000 <sub>1</sub>	14	241	255	94,509	96,352
	1000 <sub>2</sub>	5	155	160	96,875	
	1000 <sub>3</sub>	4	168	172	97,647	
	100 <sub>1</sub>	79	24	103	23,301	27,681
	100 <sub>2</sub>	65	23	88	26,136	
	100 <sub>3</sub>	81	41	122	33,606	
	10 <sub>1</sub>	180	22	202	10,891	9,977
	10 <sub>2</sub>	192	21	213	9,859	
	10 <sub>3</sub>	178	18	196	9,183	
Kontrol	DMSO <sub>1</sub>	201	-	201	-	-
	DMSO <sub>2</sub>	160	1	161	0,621	
	DMSO <sub>3</sub>	189	-	189	-	
	Air Laut <sub>1</sub>	213	1	214	0,467	-
	Air Laut <sub>2</sub>	168	1	169	0,591	
	Air Laut <sub>3</sub>	152	-	152	-	



### Lampiran 5.

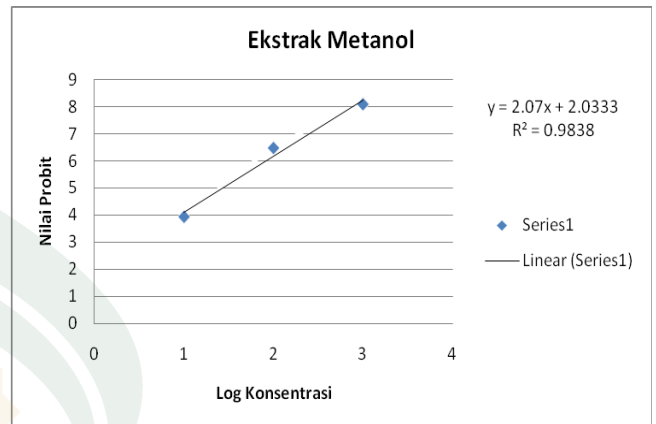
Tabel 6. Hasil Pengamatan Penghambatan Pembelahan Sel Telur Bulubabi (*T. gratilla*) dengan Menggunakan Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Waru.

Sampel	Konsentrasi $\mu\text{g/ml}$	Jumlah Sel		$\Sigma$ Sel	% Hambatan	% Rata-rata
		Membelah	Tidak Membelah			
Fraksi A	10 <sub>1</sub>	169	44	213	20,657	17,426
	10 <sub>2</sub>	156	31	187	16,577	
	10 <sub>3</sub>	192	34	226	15,044	
	1 <sub>1</sub>	213	15	228	6,578	6,193
	1 <sub>2</sub>	203	11	214	5,140	
	1 <sub>3</sub>	190	14	204	6,682	
	0,1 <sub>1</sub>	272	3	275	1,090	1,270
	0,1 <sub>2</sub>	216	2	218	0,917	
	0,1 <sub>3</sub>	272	5	277	1,805	
Fraksi B	10 <sub>1</sub>	124	113	237	47,679	48,413
	10 <sub>2</sub>	132	145	277	52,348	
	10 <sub>3</sub>	166	137	303	45,214	
	1 <sub>1</sub>	216	36	252	14,285	13,555
	1 <sub>2</sub>	180	22	202	10,891	
	1 <sub>3</sub>	153	28	181	15,489	
	0,1 <sub>1</sub>	209	9	218	4,128	4,229
	0,1 <sub>2</sub>	221	12	233	5,150	
	0,1 <sub>3</sub>	170	6	176	3,409	
Fraksi C	10 <sub>1</sub>	215	76	291	26,116	25,672
	10 <sub>2</sub>	175	62	237	26,160	
	10 <sub>3</sub>	146	48	194	24,742	
	1 <sub>1</sub>	200	21	221	9,502	9,731
	1 <sub>2</sub>	214	34	248	13,709	
	1 <sub>3</sub>	220	14	234	5,982	
	0,1 <sub>1</sub>	187	4	191	2,094	2,182
	0,1 <sub>2</sub>	232	6	238	2,521	
	0,1 <sub>3</sub>	203	4	207	1,932	
Fraksi D	10 <sub>1</sub>	64	175	239	73,221	73,540
	10 <sub>2</sub>	42	136	178	76,404	
	10 <sub>3</sub>	67	164	231	70,995	
	1 <sub>1</sub>	167	78	245	31,836	33,410
	1 <sub>2</sub>	148	81	229	35,371	

	1 <sub>3</sub>	144	71	215	33,023	15,517
	0,1 <sub>1</sub>	181	39	220	17,727	
	0,1 <sub>2</sub>	211	46	257	17,898	
	0,1 <sub>3</sub>	163	20	183	10,928	
Fraksi E	10 <sub>1</sub>	90	149	239	62,343	59,817
	10 <sub>2</sub>	117	167	284	58,802	
	10 <sub>3</sub>	128	179	307	58,306	
	1 <sub>1</sub>	160	45	205	21,951	19,712
	1 <sub>2</sub>	177	37	214	17,289	
	1 <sub>3</sub>	157	39	196	19,897	
	0,1 <sub>1</sub>	207	12	219	5,479	8,502
	0,1 <sub>2</sub>	180	26	206	12,621	
	0,1 <sub>3</sub>	175	14	189	7,407	
Kontrol	DMSO <sub>1</sub>	197	1	198	0,505	-
	DMSO <sub>2</sub>	169	-	169	-	
	DMSO <sub>3</sub>	126	-	126	-	
	Air Laut <sub>1</sub>	167	-	167	-	-
	Air Laut <sub>2</sub>	132	1	133	0,751	
	Air Laut <sub>3</sub>	178	-	178	-	

**Lampiran 6.** Data hasil perhitungan  $IC_{50}$  Ekstrak Metanol Daun Waru Menurut Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

Kons.	Log Kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	100	8,09
100	2	93	6,48
10	1	15	3,95



Persamaan garis linear :

$$y = a + bx$$

y = Persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log - konsentrasi ekstrak metanol daun waru

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 2,0333$$

$$b = 2,07$$

$$r = 0,9838$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

$$y = 2,033 + 2,07x$$

Untuk Log  $IC_{50}$ , y = 5, maka :

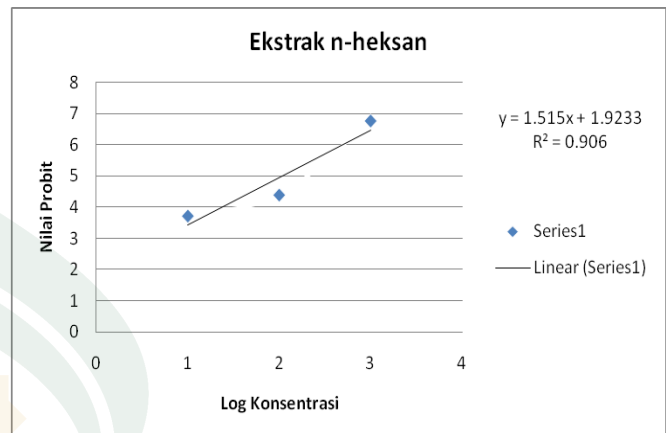
$$5 = 2,0333 + 2,07x$$

$$x = \frac{5 - 2,0333}{2,07} = 1,433$$

Sehingga  $IC_{50} = 27,101 \mu\text{g/ml}$ .

**Lampiran 7.** Data hasil perhitungan  $IC_{50}$  Ekstrak n-Heksan Daun Waru Menurut Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

Kons.	Log Kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
1000	3	96	6,75
100	2	27	4,39
10	1	10	3,72



Persamaan garis linear :

$$y = a + bx$$

y = Persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log - konsentrasi ekstrak n-heksan daun waru

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 1,9233$$

$$b = 1,515$$

$$r = 0,906$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

$$y = 1,9233 + 1,515x$$

Untuk Log  $IC_{50}$ , y = 5, maka :

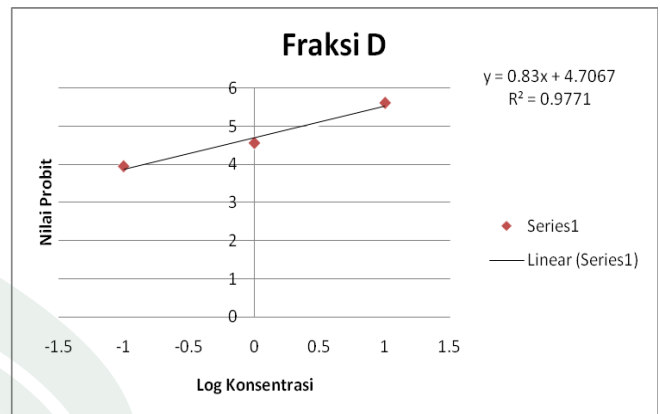
$$5 = 1,9233 + 1,515x$$

$$x = \frac{5 - 1,9233}{1,515} = 2,030$$

Sehingga  $IC_{50} = 107,151 \mu\text{g/ml}$ .

**Lampiran 8.** Data hasil perhitungan IC<sub>50</sub> Fraksi D Ekstrak Metanol Daun Waru Menurut Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

Kons.	Log Kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
10	1	73	5,61
1	0	33	4,56
0,1	-1	15	3,95



Persamaan garis linear :

$$y = a + bx$$

y = Persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log - konsentrasi ekstrak fraksi D

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 4,7067$$

$$b = 0,83$$

$$r = 0,9771$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

$$y = 4,7067 + 0,83x$$

Untuk Log IC<sub>50</sub>, y = 5, maka :

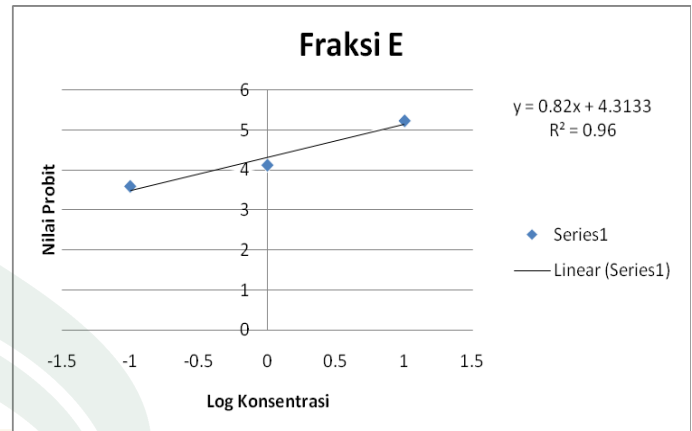
$$5 = 4,7067 + 0,83x$$

$$x = \frac{5 - 4,7067}{0,83} = 0,353$$

Sehingga IC<sub>50</sub> = 2,256 µg/ml.

**Lampiran 9.** Data hasil perhitungan  $IC_{50}$  Fraksi E Ekstrak Metanol Daun Waru Menurut Metode Grafik Probit Log-Konsentrasi

Kons.	Log Kons. (X)	% Hambatan	Probit (Y)
10	1	59	5,23
1	0	19	4,12
0,1	-1	8	3,59



Persamaan garis linear :

$$y = a + bx$$

y = Persentase penghambatan pembelahan sel dalam satuan probit

x = Log - konsentrasi ekstrak fraksi E

a = Intersep

b = Slop

Berdasarkan hasil perhitungan regresi diperoleh :

$$a = 4,3133$$

$$b = 0,82$$

$$r = 0,96$$

Sehingga diperoleh persamaan Regresi :

$$y = 4,3133 + 0,82x$$

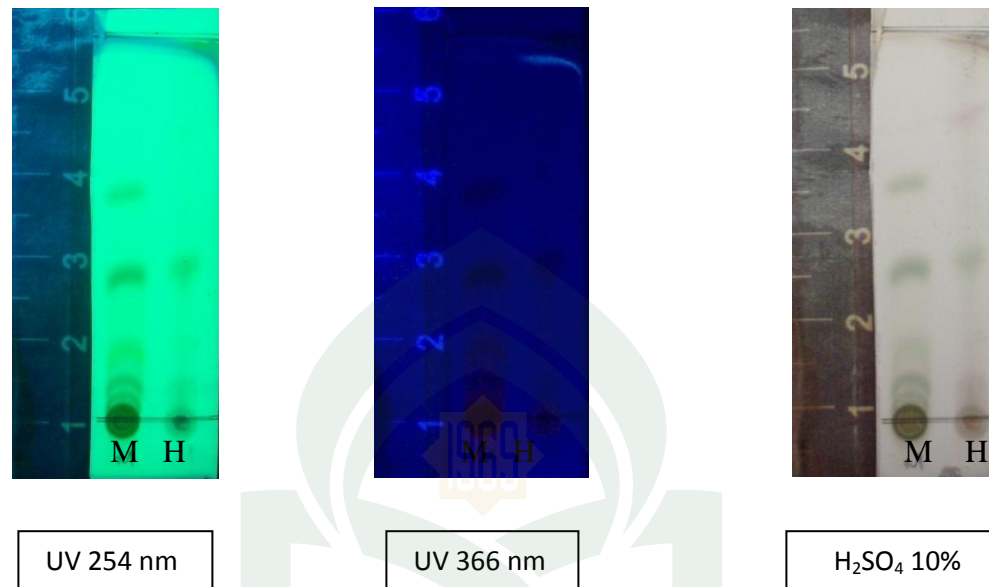
Untuk Log  $IC_{50}$ , y = 5, maka :

$$5 = 4,3133 + 0,82x$$

$$x = \frac{5 - 4,3133}{0,82} = 0,837$$

Sehingga  $IC_{50} = 6,877 \mu\text{g/ml}$ .

### Lampiran 10.



Gambar 2. Profil Kromatogram Lapis Tipis Ekstrak Metanol dan n-Heksan Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

Keterangan :

Fase diam = silika gel GF<sub>254</sub>

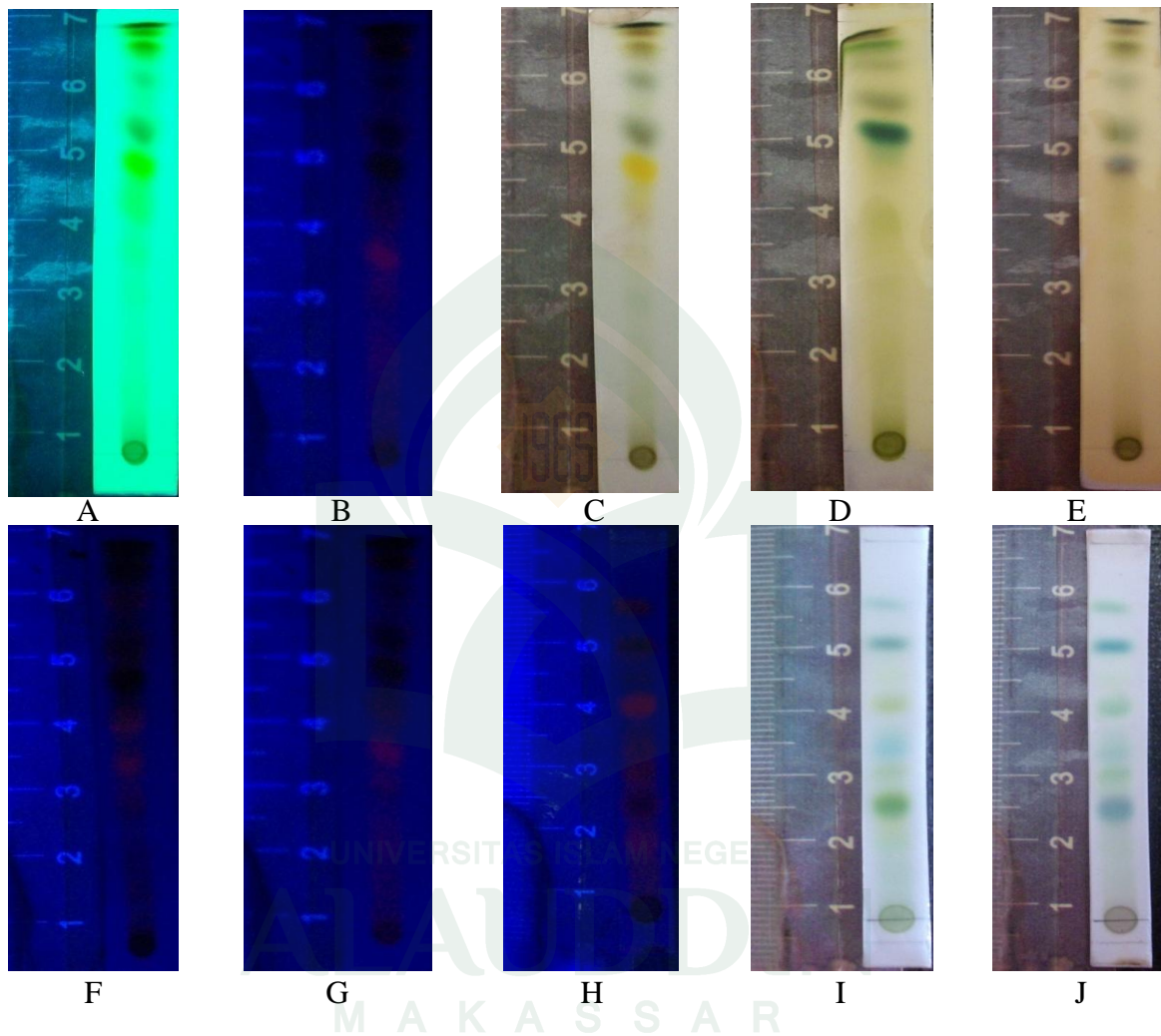
Fase gerak = n-heksan : etil asetat (2:1)

M = ekstrak metanol

H = ekstrak n-heksan

### Lampiran 11.

Gambar 3.



Gambar 3. Profil Kromatogram Lapis Tipis Fraksi D Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

Keterangan :

Fase diam = Silika gel GF<sub>254</sub>

Fase gerak = n-heksan : etil asetat (2:1)

A = Lampu UV 254 nm

B = Lampu UV 366 nm

C = Pereaksi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%

D = Pereaksi dragendorff

E = Pereaksi FeCl<sub>3</sub>

F = Pereaksi FeCl<sub>3</sub> UV 366 nm

G = Pereaksi AlCl<sub>3</sub>

H = Pereaksi LB

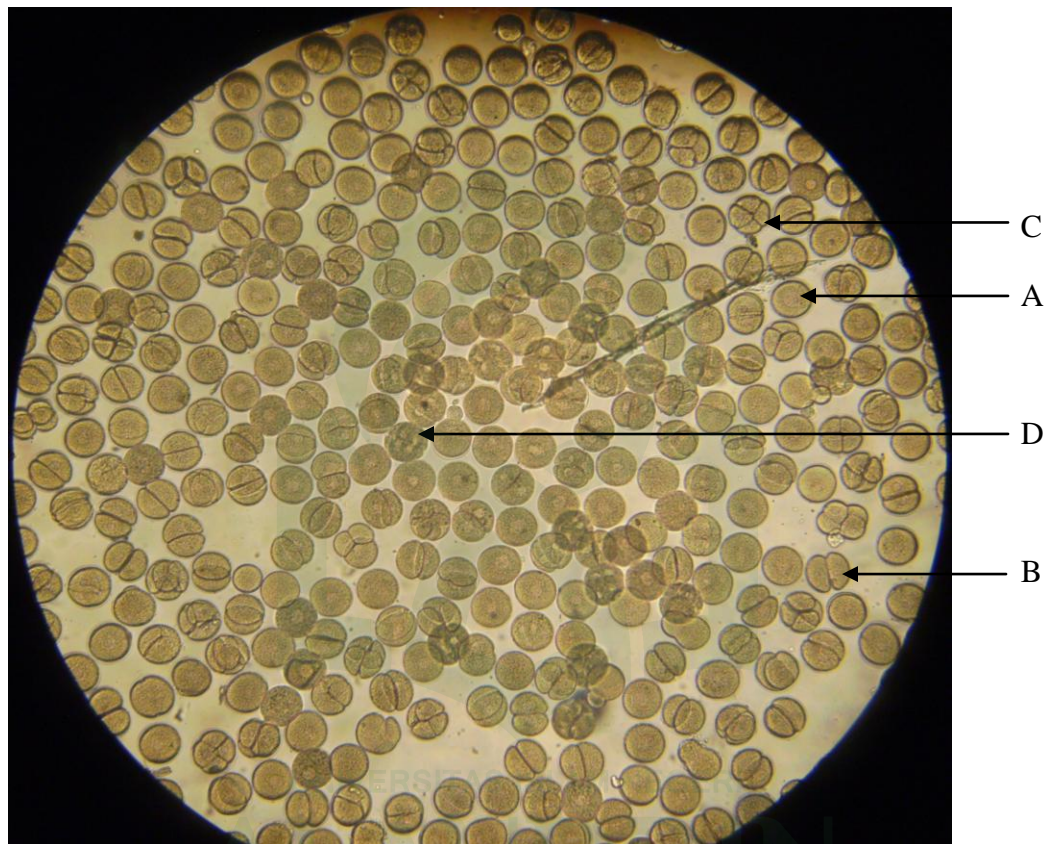
I = LB tanpa perlakuan

J = LB setelah dipanaskan



**Lampiran 12.**

Gambar 4.

Gambar 4. Pembelahan Sel menggunakan Sel Telur Bulubabi (*T. Gratilla* Linn.)

Keterangan :

A = Sel tidak membelah

B = Pembelahan menjadi 2 Sel

C = Pembelahan menjadi 4 Sel

D = Pembelahan menjadi 8 Sel

**Lampiran 13.**

Gambar 5.

Gambar 5. Foto Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

Gambar 6.

Gambar 6. Foto Tumbuhan Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

## RIWAYAT PENULIS



**Ahmad Hamdan Al-Jami**, Lahir di Ujung Pandang pada tanggal 23 Agustus 1988. Menyelesaikan jenjang pendidikannya di TK Teratai IKIP Ujung Pandang pada tahun 1994, pendidikan dasar di SD INPRES BTN PEMDA Ujung Pandang pada tahun 2000, di SLTP Negeri 33 Makassar pada tahun 2003, di MAN 2 Model Makassar pada tahun 2006. Anak pertama dari pasangan suami istri Jamaluddin Saleh dan Miranty Ramli ini kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, dan tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi. Adapun pengalaman berorganisasi selama duduk di bangku kuliah diantaranya tercatat sebagai pengurus ISMAFARSI komisariat UIN Alauddin Makassar periode 2007-2008, pengurus HMJ Farmasi periode 2006-2007 dan periode 2007-2008, pengurus BEM FIKES periode 2008-2009.